BBC SCIENZE

MONDO VISCIDO: ECCO PERCHÉ MUCO E MELMA SONO COSÌ IMPORTANTI

SCIENZE

RICERCA • TECNOLOGIA • ATTUALITÀ • FUTURO

CACCIA AI BUCHI NERI ULTRAMASSICCI

Cosa accade quando questi "mostri cosmici" raggiungono i loro limiti?

PROGETTO SOLARIS

IL PIANO DELL'ESA PER CATTURARE ENERGIA NELLO SPAZIO E TRASMETTERLA SULLA TERRA

INFLUENZA AVIARIA

FOCUS SU QUELLA CHE POTREBBE ESSERE LA PROSSIMA GRANDE PANDEMIA

SFAMATI DAI ROBOT

COME LE MACCHINE CI PERMETTERANNO DI COLTIVARE IL CIBO

⊕

INTELLIGENZA ARTIFICIALE
Il lato oscuro di una nuova tecnologia

I SEGRETI DELLA DIETA
Quello che non vi hanno mai detto sulla perdita di peso

N. 99 - BIMESTRALE - € 6,90
CH TICINO 15,00 CHF
9 772281 714106 30099
P.I. 14-07-23 - AGOSTO/SETTEMBRE
Sprea EDITORI

FINALMENTE ANCHE IN ITALIA

LA PIÙ PRESTIGIOSA RIVISTA INTERNAZIONALE DI ASTRONOMIA

Scansiona il QR Code

IN EDICOLA A PARTIRE DAL 23 GIUGNO

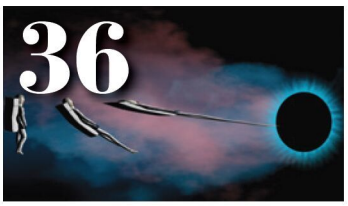
Evita di perdere la tua copia! ABBONATI SUBITO su www.sprea.it/skyatnight

sommario

IL NUOVO NUMERO SARÀ IN EDICOLA OGNI 15 DEI MESI DISPARI

ARTICOLI

34 *COVER STORY*
BUCHI NERI
Sfidano le leggi della probabilità e si gonfiano fino a raggiungere dimensioni enormi



42 TRE REGOLE BASE DELLE DIETE CHE FUNZIONANO
I consigli da un esperto di obesità

48 MONDO VISCIDO
La gloriosa storia del viscidume, senza il quale la vita sulla Terra probabilmente non esisterebbe

54 I LATI OSCURI DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE
Quali sono i suoi potenziali rischi e come possono essere limitati?

58 CHIUDO UN ATTIMO GLI OCCHI...
I disturbi da carenza di sonno sono ai massimi storici

66 ALLA FATTORIA DEI ROBOT
Gli automi sono pronti a prendere il posto dei lavoratori agricoli

86 FOBIE
Origini e trattamenti delle paure irrazionali

RUBRICHE

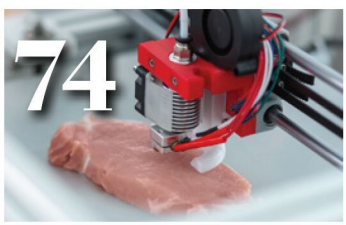
4 EYE OPENER
Le immagini più spettacolari

10 DISCOVERIES
Notizie dal mondo della scienza

22 ATTUALITÀ E SCIENZA
Infezioni fungine | Progetto Solaris | Influenza aviaria | Affermazioni positive

29 INNOVAZIONI
Uno sguardo alle ultime novità nel mondo della tecnologia

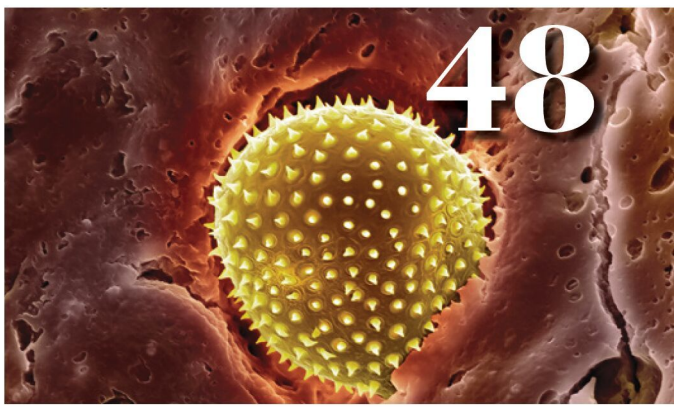
74 SCIENZA ITALIA
Carne coltivata | Lampo di raggi gamma



80 DOMANDE & RISPOSTE
La rubrica che risponde a tutte le vostre curiosità

94 ANGOLO RELAX
Qualche gioco che stuzzica la mente

96 POP CORN SCIENCE
Siamo pronti al primo contatto?



ANCHE SU IPAD

SEGUICI SU facebook
www.facebook.com/bbcscienceitalia

NOI RISPETTIAMO L'AMBIENTE

BBC SCIENZE
è stato stampato su carta certificata PEFC, proveniente da piantumazioni a riforestazione programmata e perciò gestite in maniera sostenibile

Certificato PEFC
Questo prodotto è realizzato con materia prima da foreste gestite in maniera sostenibile e da fonti controllate
PEFC
PEFC/18-31-379
www.pefc.it

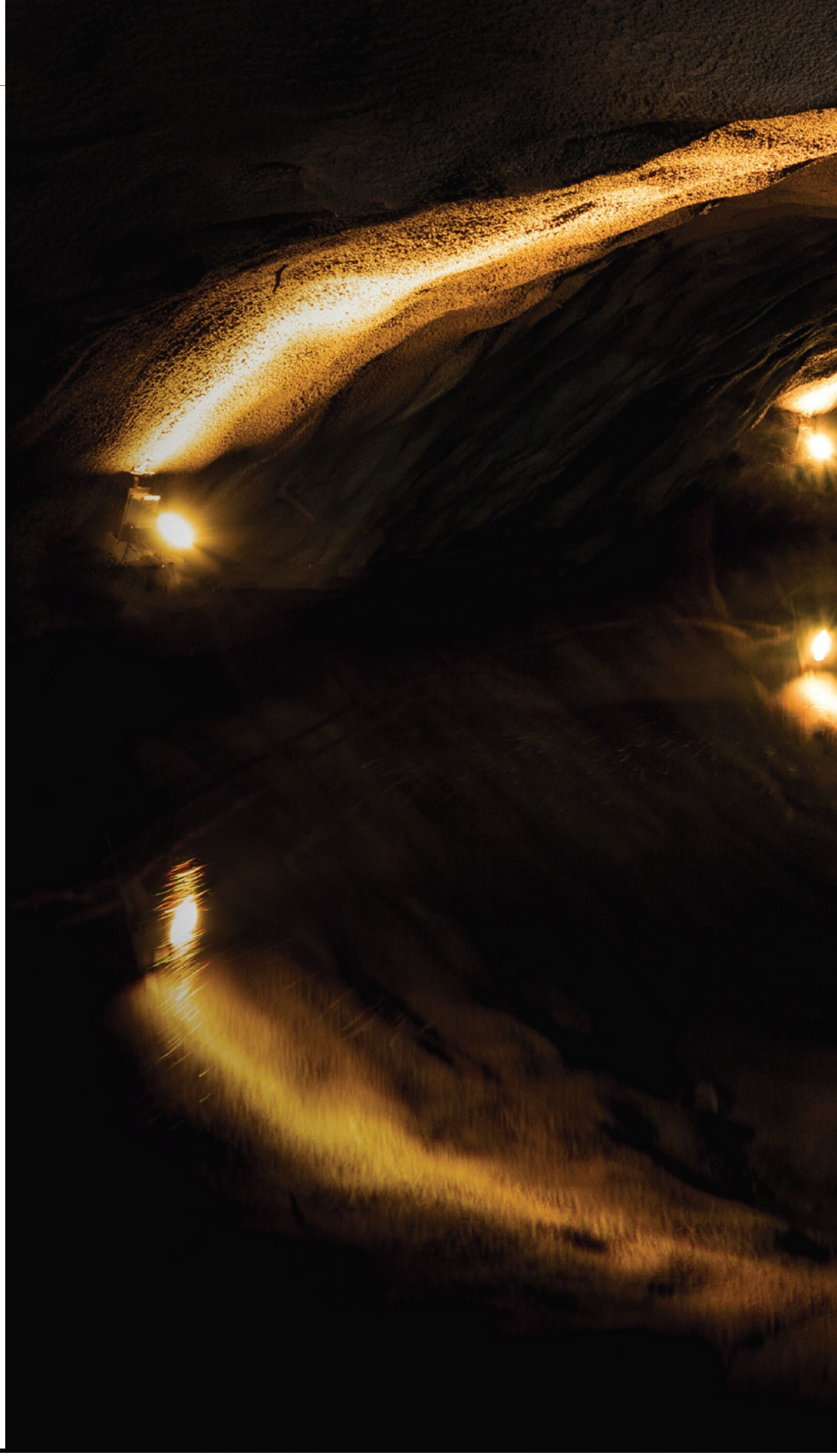
EYE OPENER

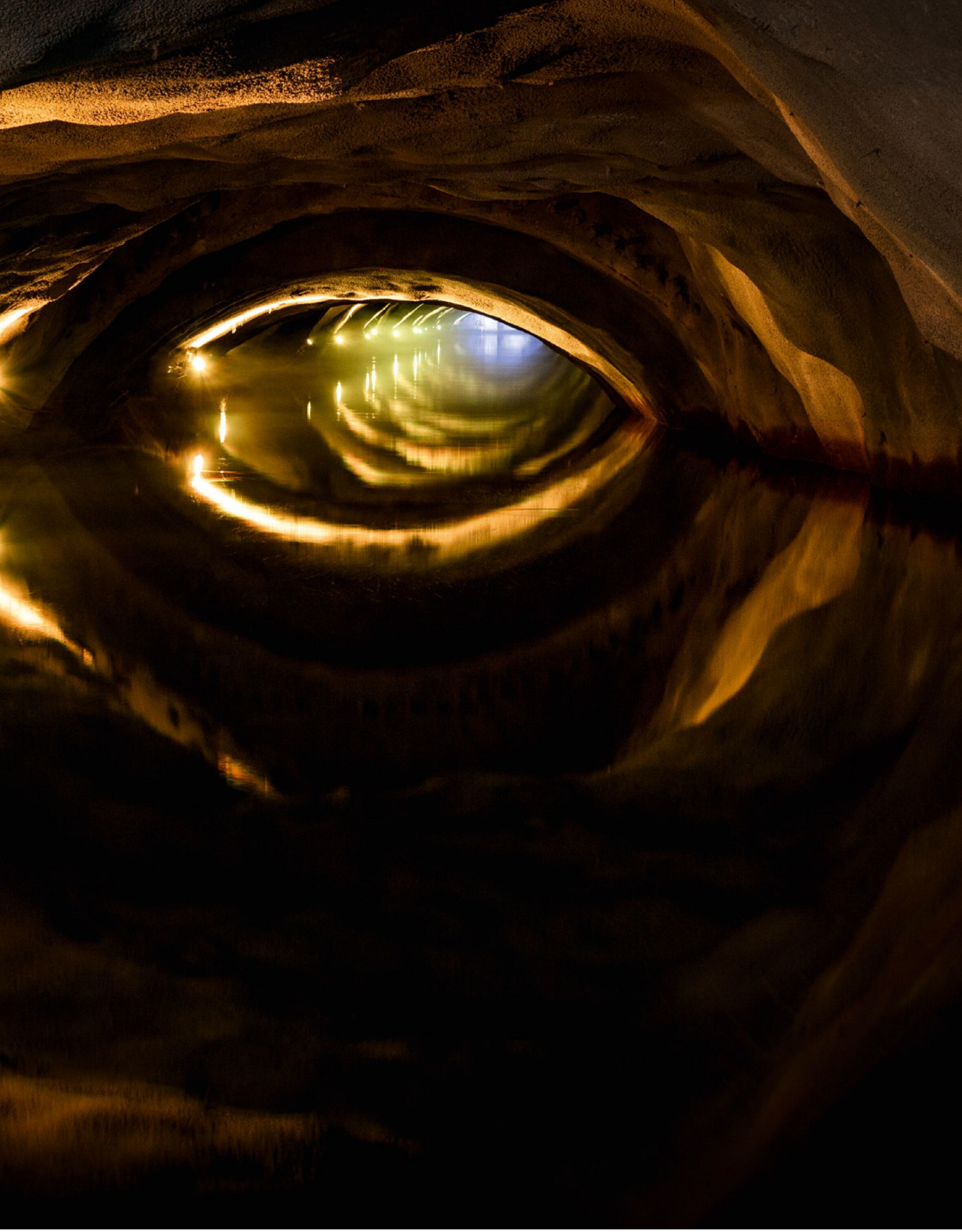
Energia liquida

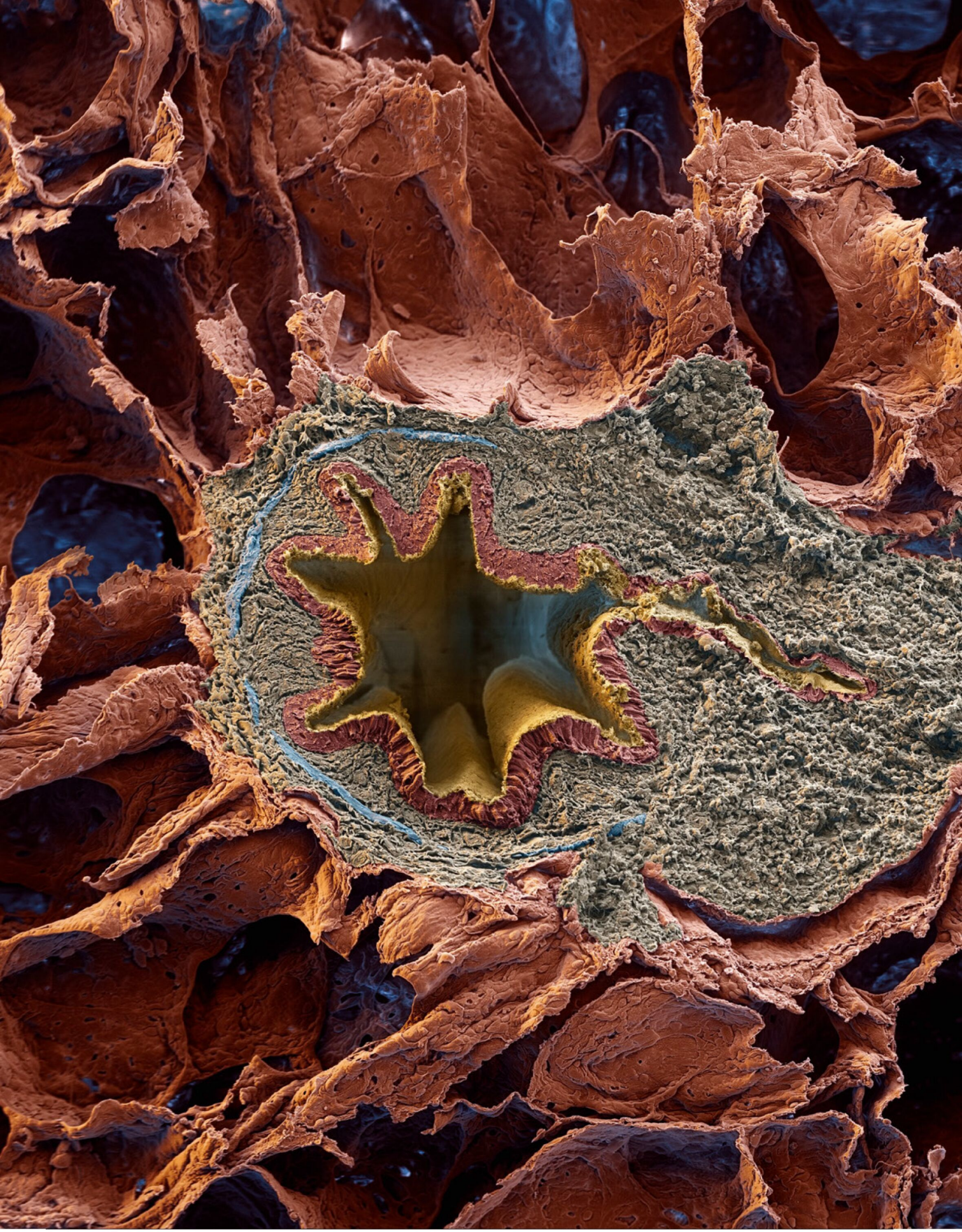
BOLZANO, ITALIA

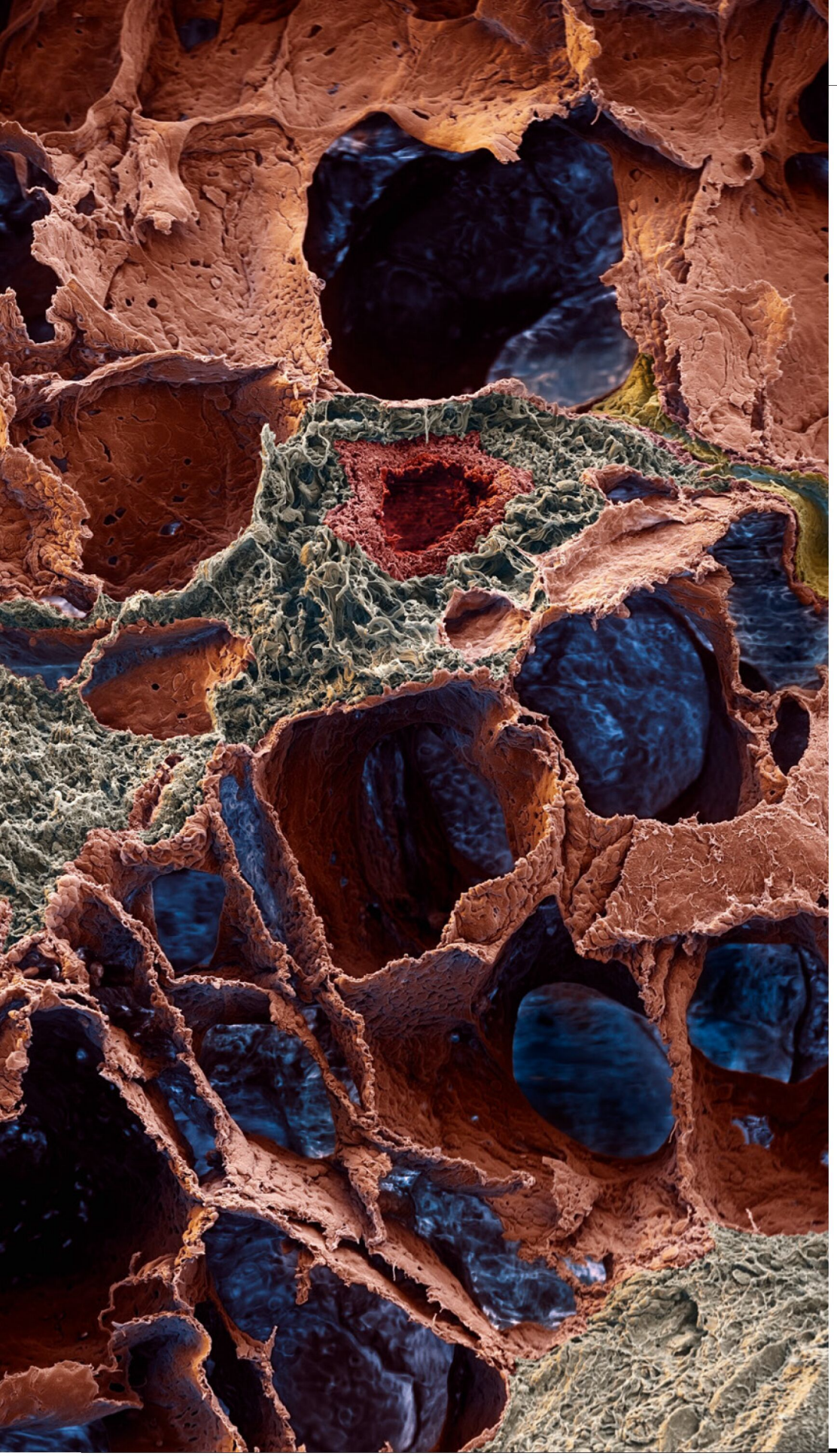
Tra le maestose Dolomiti nei pressi di Bolzano, si trova la centrale idroelettrica di Sant'Antonio, una meraviglia di ingegneria sotterranea che sfrutta la potenza della natura per produrre energia sostenibile. Il bacino cavernoso che si vede qui è una parte vitale dell'impianto idroelettrico. Con una capacità di 95.000 m3, funziona rallentando il flusso dell'acqua, consentendo all'energia in eccesso di dissiparsi, evitando sbalzi di pressione che potrebbero danneggiare le turbine o altre apparecchiature. Questo processo, noto come "demodulazione", permette al sistema di compensare le variazioni del flusso causate da cambiamenti nella domanda di energia o da fluttuazioni nella fornitura naturale.

LUIGI AVANTAGGIATO









EYE OPENER

Aria fresca

A prima vista, questa immagine può sembrare una qualche sorta di paesaggio alieno, ma in realtà si tratta di una microscopia elettronica a scansione (SEM) di una sezione di un polmone umano sano.
L'elemento giallo a forma di stella al centro è un bronco, un condotto che porta l'aria, circondato da tessuto connettivo rappresentato in grigio mentre a destra del centro è visibile un'arteria rossa.
Le cavità circostanti sono gli alveoli, piccole strutture a forma di palloncino che facilitano lo scambio di gas tra l'aria e il flusso sanguigno. L'ossigeno contenuto nell'aria inspirata viene assorbito dal sangue, mentre l'anidride carbonica, il prodotto di scarto, viene eliminata dal corpo durante l'espirazione. Se non ci si libera di quest'ultima si accumula nel flusso sanguigno, provocando mal di testa, vertigini, confusione e mancanza di respiro. Nei casi più gravi, può portare all'insufficienza respiratoria e persino alla morte.

EYE OF SCIENCE/SCIENCE PHOTO LIBRARY

EYE OPENER

Occhio spia

MANA POOLS, ZIMBABWE

Questa immagine di un coccodrillo del Nilo in agguato nel fango del Parco Nazionale di Mana Pools, in Zimbabwe, è stata recentemente premiata con il massimo riconoscimento ai World Nature Photography Awards.
Secondo il fotografo Jens Cullman, durante la stagione umida le piogge erano state scarse e quindi molte acque della regione si erano prosciugate, lasciando dietro di sé pozze di fango.
"Ho dovuto fare molta attenzione a non disturbare il coccodrillo, anche se era sepolto nel fango secco", racconta il fotografo Jens Cullman.
"I coccodrilli del Nilo sono originari degli habitat d'acqua dolce del continente africano. Gli occhi, le narici e le orecchie sono posizionati sulla sommità della testa e questo permette loro di rimanere immersi per ore con solo la parte superiore della testa scoperta. Gli occhi hanno una membrana nittitante traslucida, che in questa immagine è appena visibile nell'angolo interno dell'occhio, capace di estendersi quando l'animale è sott'acqua per proteggere la superficie del bulbo oculare, consentendo al contempo un certo grado di visione.

JENS CULLMANN/WNPA

DISCOVERIES

NOTIZIE E OPINIONI DAL MONDO DELLA SCIENZA

SPAZIO

TROVATI SEGNI DI ATTIVITÀ VULCANICA SU VENERE

Le immagini scattate dalla sonda spaziale Magellano negli anni '90 potrebbero mostrare prove di eruzioni o flussi di magma

I ricercatori dell'Istituto Geofisico dell'Università dell'Alaska Fairbanks hanno scoperto che sulla superficie di Venere si potrebbero essere verificate eruzioni vulcaniche e flussi di magma. Il team è arrivato a questa conclusione usando nuove tecniche di comparazione immagini applicate ai dati raccolti negli anni '90 dalla sonda spaziale Magellano della NASA.

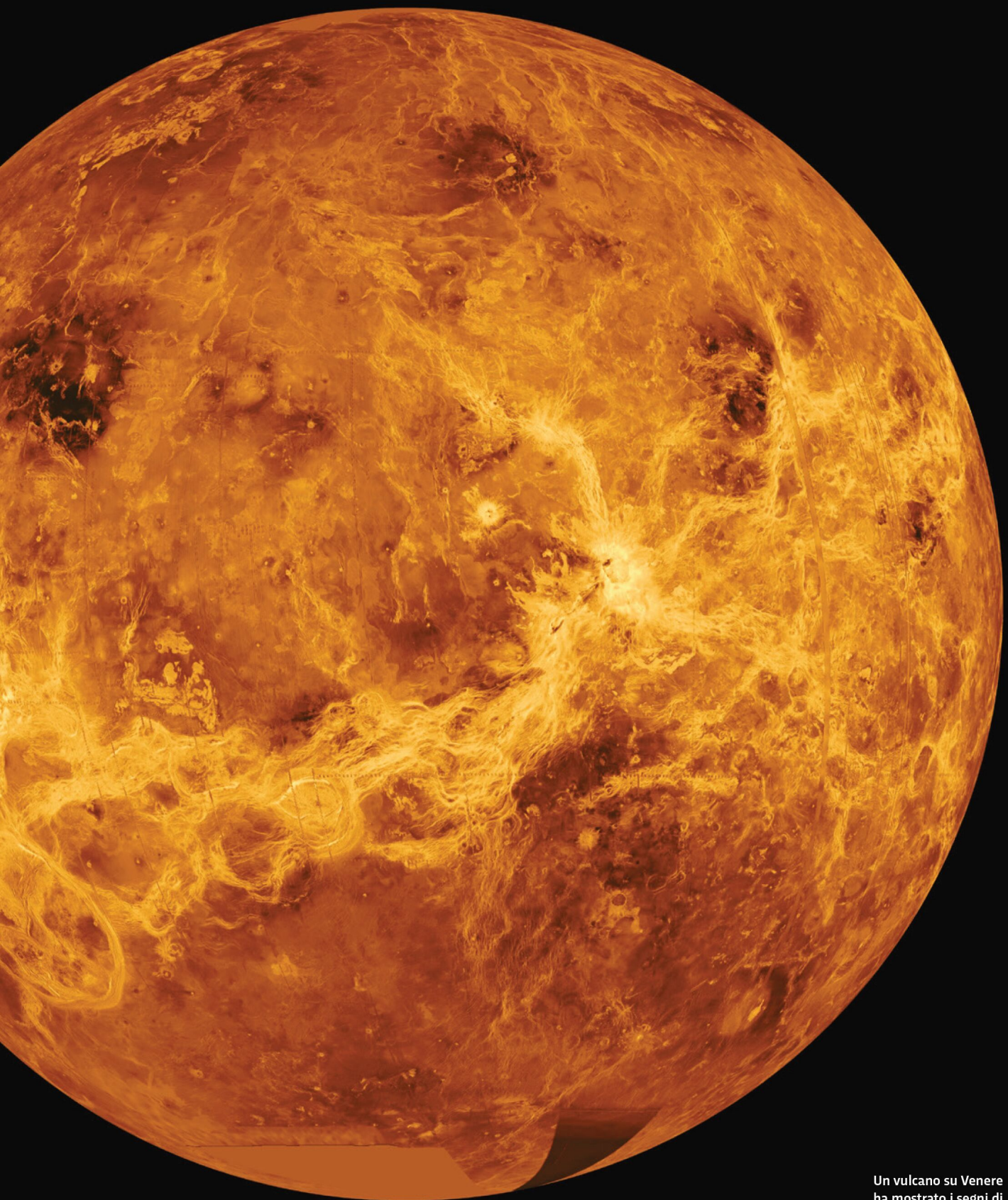
La loro analisi si è concentrata su un'area contenente due dei più grandi vulcani di Venere, Ozza Mons e Maat Mons. Hanno scoperto una bocca vulcanica di circa 2,5 km2 che ha cambiato forma e dimensioni nel corso di otto mesi nel 1991 su Maat Mons. Sulla Terra, cambiamenti di questa portata sono spesso indice di attività vulcanica.

"Solo negli ultimi dieci anni, i dati di Magellano sono stati resi disponibili a piena risoluzione", ha dichiarato Robert Herrick, professore e ricercatore presso l'Università dell'Alaska Fairbanks, che ha guidato la ricerca. "Ozza e Maat Mons hanno un volume paragonabile a quello dei vulcani più grandi della Terra, ma hanno pendenze inferiori e quindi sono più distribuiti".

I ricercatori hanno confrontato due immagini del lato settentrionale di un vulcano parte del Maat Mons, una scattata nel febbraio 1991 e una scattata nell'ottobre 1991. In questo periodo, la bocca era passata da una forma circolare di circa 2,5 km quadrati a una forma ondeggiante di circa 3,75. Le pareti della bocca si erano accorciate, indicando un'eruzione, e la forma irregolare è stata formata da flussi di magma durante gli otto mesi trascorsi tra le immagini, anche se i ricercatori ci tengono a precisare che quella particolare forma potrebbe essere anche la conseguenza di un terremoto.

> "Venere è attualmente attivo dal punto di vista vulcanico"

"Ora possiamo dire che Venere è attualmente attivo dal punto di vista vulcanico", ha detto Herrick. "Possiamo aspettarci che le prossime missioni venusiane individuino nuovi flussi vulcanici verificatisi da quando la missione Magellano si è conclusa tre decenni fa, e dovremmo anche assistere a qualche attività durante la raccolta di immagini da parte delle due prossime missioni orbitali".



Un vulcano su Venere ha mostrato i segni di una recente eruzione

CLIMA

CONSEGUENZE CATASTROFICHE SE NON SI RAGGIUNGE L'AZZERAMENTO DELLE EMISSIONI DI CARBONIO ENTRO IL 2060

Lo scioglimento delle calotte glaciali potrebbe causare un innalzamento del livello del mare di 100 cm nei prossimi 130 anni

Secondo il World Economic Forum, nei prossimi 100 anni 410 milioni di persone potrebbero essere vittime di inondazioni a causa dell'innalzamento del livello del mare dovuto dello scioglimento delle calotte glaciali.

Prevedere con precisione l'effetto di tale scioglimento è piuttosto complicato in quanto la fisica che ne regola il comportamento è estremamente complessa da calcolare. Un team di ricercatori dell'IBS Center for Climate Physics di Busan, in Corea del Sud, ha realizzato una simulazione in grado di riprodurre la complessa interazione tra le lastre di ghiaccio, gli iceberg, gli oceani e l'atmosfera.

Il modello prevede che lo scioglimento delle calotte glaciali in Groenlandia e nell'Antartide occidentale potrebbe creare un effetto incontrollato di innalzamento del livello del mare evitabile solo raggiungendo il traguardo di emissioni zero di carbonio prima del 2060.

"Secondo i nostri calcoli, se non raggiungiamo questo obiettivo le calotte glaciali si dissolveranno a un ritmo accelerato causando un innalzamento del livello del mare di almeno 100 cm nei prossimi 130 anni. Ciò si aggiungerebbe ad altri fenomeni, come ad esempio l'espansione termica dell'acqua degli oceani", ha dichiarato il Prof. Axel Timmermann, membro del team di ricerca e direttore del Centro di Fisica Climatica dell'IBS.

Lo studio evidenzia l'imminente necessità di modelli climatici più sofisticati basati su supercomputer, in grado di tenere conto di tutte le diverse componenti che contribuiscono all'innalzamento del livello del mare, affermano i ricercatori.

"Una delle difficolta nella simulazione dello scioglimento delle calotte glaciali è che anche i processi su piccola scala possono giocare un ruolo cruciale nella risposta su larga scala e nelle relative variazioni del livello del mare", ha dichiarato Timmermann.

NASA/GSFC, GETTY IMAGES

TRASPORTI

UNA QUARTA LUCE SUL SEMAFORO AIUTEREBBE LE AUTO SENZA CONDUCENTE A DECONGESTIONARE IL TRAFFICO

Il semaforo supplementare indicherebbe che i veicoli autonomi hanno preso il controllo del flusso del traffico

Una luce supplementare ai semafori per indicare quando i veicoli autonomi (AV) prendono il controllo del traffico per mantenerlo in movimento, potrebbe alleggerire la congestione, secondo le simulazioni effettuate dagli ingegneri della North Carolina State University.

Il sistema a quattro luci proposto funzionerebbe come gli attuali sistemi a tre luci: rosso significa stop, verde significa via e così via. Tuttavia, se viene rilevato un numero minimo di auto senza conducente che si avvicinano a un incrocio, viene attivata la fase a luce bianca, che sovrasta il sistema a tre luci.

Questa nuova luce segnala ai conducenti umani delle auto che quelle a guida autonoma hanno preso il controllo del flusso del traffico e stanno coordinando i loro movimenti tramite comunicazione wireless. Le auto guidate da un umano devono semplicemente seguire l'auto che precede: se si ferma, si fermano; se attraversa l'incrocio, la seguono. Le auto senza conducente non hanno bisogno di "guardare" la luce bianca, perché comunicano con essa in modalità wireless.

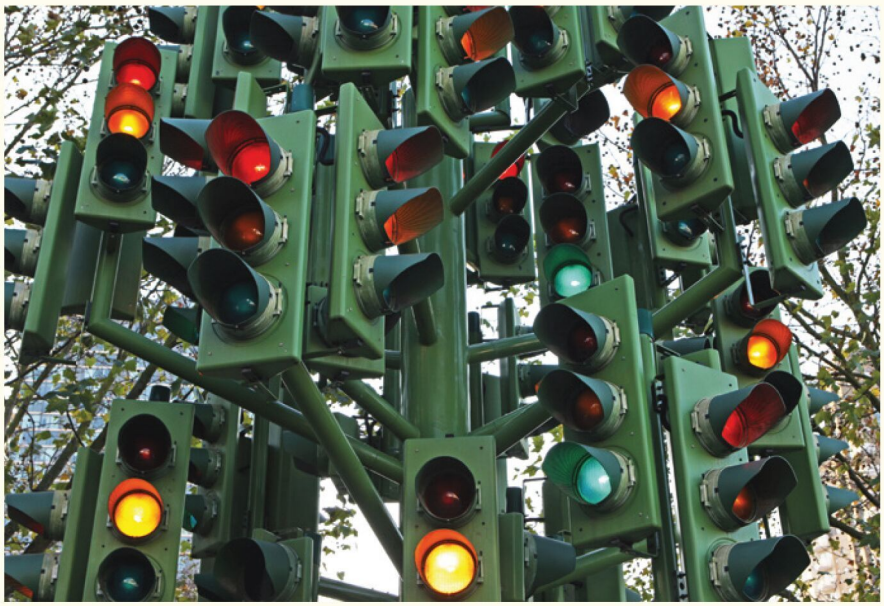
"Il concetto che proponiamo sfrutta la potenza di calcolo degli AV stessi", ha dichiarato il co-ricercatore Ali Hajbabaie, professore associato di ingegneria civile, edile e ambientale presso la North Carolina State.

"Concedere parte del controllo del traffico ai veicoli a guida autonoma è un'idea relativamente nuova, chiamata 'paradigma di controllo mobile'. Può essere utilizzato per coordinare il traffico in qualsiasi scenario che coinvolga gli AV. Ma riteniamo che sia importante incorporare il concetto di luce bianca agli incroci perché indica ai guidatori umani cosa sta succedendo, in modo che sappiano come comportarsi. E, per essere chiari, il colore della luce non è importante. L'importante è che ci sia un segnale chiaramente identificabile dagli automobilisti".

Le simulazioni hanno riscontrato piccoli miglioramenti nel flusso quando anche solo il 10% dei veicoli presenti a un incrocio è autonomo. E con l'aumentare della percentuale di AV, aumentava anche la fluidità del traffico.

"Anche se solo il 10% dei veicoli in un incrocio con fase bianca è autonomo, i rallentamenti diminuiscono", ha affermato Hajbabaie. "Ad esempio, quando il 10% dei veicoli è autonomo, i tempi di percorrenza si riducono del 3%. Quando il 30% dei veicoli è autonomo, si riducono del 10,7%".

Il nuovo approccio sarebbe facilmente implementabile nell'immediato futuro, con solo piccole modifiche alle intersezioni e aggiornamenti del software delle auto a guida autonoma.

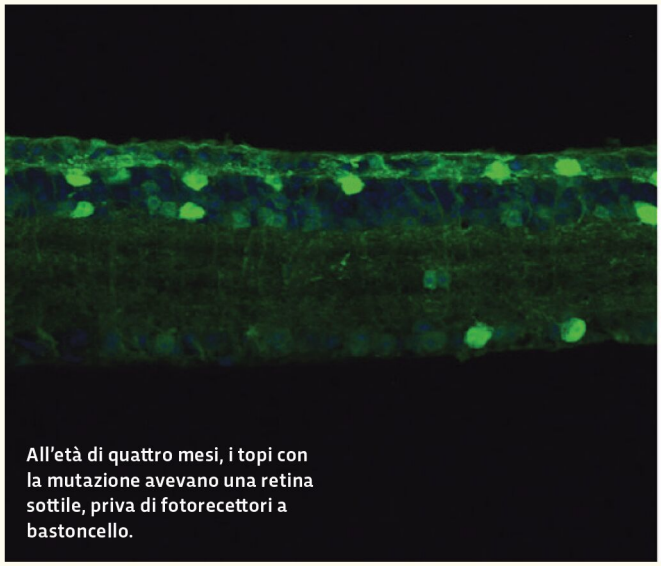


TRIVIA SEMAFORICI

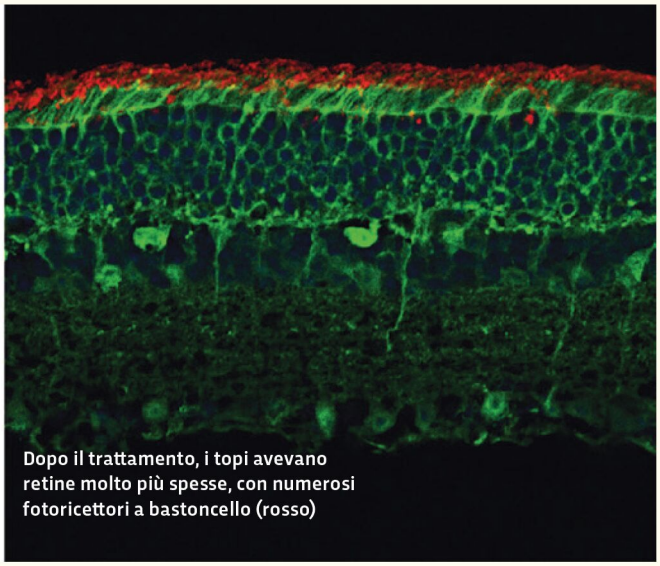
1. I primi semafori furono installati davanti al Palazzo del Parlamento a Westminster, Londra, nel 1868. Funzionavano a gas ed erano azionati a mano, una esplosione causò il ferimento degli agenti di polizia incaricati di azionarli.

2. Inizialmente i semafori avevano solo due colori, rosso e verde, per imitare il sistema utilizzato nelle ferrovie del Regno Unito. Il giallo fu aggiunto per la prima volta a Detroit nel 1920.

3. I segnali pedonali che utilizzano l'ormai iconico sistema "Walk, Don't walk" sono stati introdotti per la prima volta a Michigan Avenue, New York City, nel 1934.



All'età di quattro mesi, i topi con la mutazione avevano una retina sottile, priva di fotorecettori a bastoncello.



Dopo il trattamento, i topi avevano retine molto più spesse, con numerosi fotoricettori a bastoncello (rosso)

BIOLOGIA

CURATA LA PERDITA DELLA VISTA NEI TOPI GRAZIE A UNA RIVOLUZIONARIA TECNICA DI EDITING GENETICO

I topi trattati con la tecnica CRISPR hanno mantenuto ottime capacità visive fino alla vecchiaia

Ricercatori cinesi hanno ripristinato con successo la vista ai topi affetti da una patologia ereditaria che porta alla cecità.

Il team al lavoro alla Wuhan University of Science and Technology, ha utilizzato una tecnica di editing genetico di recente sviluppo per ripristinare la vista dei topi affetti da retinite pigmentosa.

La malattia può essere causata da mutazioni in oltre 100 geni diversi e fa sì che le cellule fotorecettive della retina si rompano lentamente nel tempo, portando alla perdita della vista e infine alla cecità. Attualmente colpisce più di 1 persona su 4.000.

Le tecnica di editing genetico è stata utilizzata per ripristinare le cellule collegate ai fotorecettori, non i fotorecettori stessi.

"La capacità di modificare il genoma delle cellule neurali della retina, in particolare dei fotorecettori non sani o morenti, fornirebbe una prova molto più convincente delle potenziali applicazioni di questi strumenti di genome-editing nel trattamento di malattie come la retinite pigmentosa", ha dichiarato Kai Yao, professore presso la Wuhan University of Science and Technology.

I ricercatori hanno preso di mira una mutazione nel gene che codifica un enzima chiamato PDE6, utilizzando un sistema CRISPR di nuova concezione chiamato PESpRY che può essere programmato per correggere diversi tipi di mutazioni tagliando sequenze specifiche di DNA in qualsiasi punto del genoma.

Intervenendo sul gene mutante, i ricercatori sono riusciti a ripristinare la normale funzione dell'enzima e a prevenire la morte dei fotorecettori dei topi, i quali hanno mantenuto la vista fino alla vecchiaia e sono stati in grado di orientarsi nei labirinti quasi con la stessa efficacia dei topi sani.

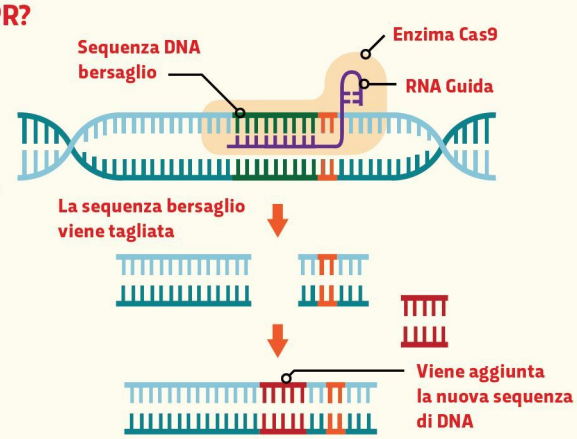
Sebbene lo studio sia stato un successo, i ricercatori affermano che è necessario fare ulteriori ricerche prima che il sistema possa essere sperimentato sugli esseri umani.

COME FUNZIONA CRISPR?

1. Gli scienziati creano una sequenza genetica chiamata RNA "guida" che corrisponde al DNA che vogliono colpire.

2. A tale sequenza viene aggiunta una cellula insieme all'enzima Cas9, che agisce come un paio di forbici per tagliare la sequenza bersaglio dopo che l'RNA "guida" l'ha individuata.

3. Una volta completato il loro lavoro, l'RNA "guida" e la Cas9 lasciano la scena e la nuova sequenza di DNA può essere aggiunta.

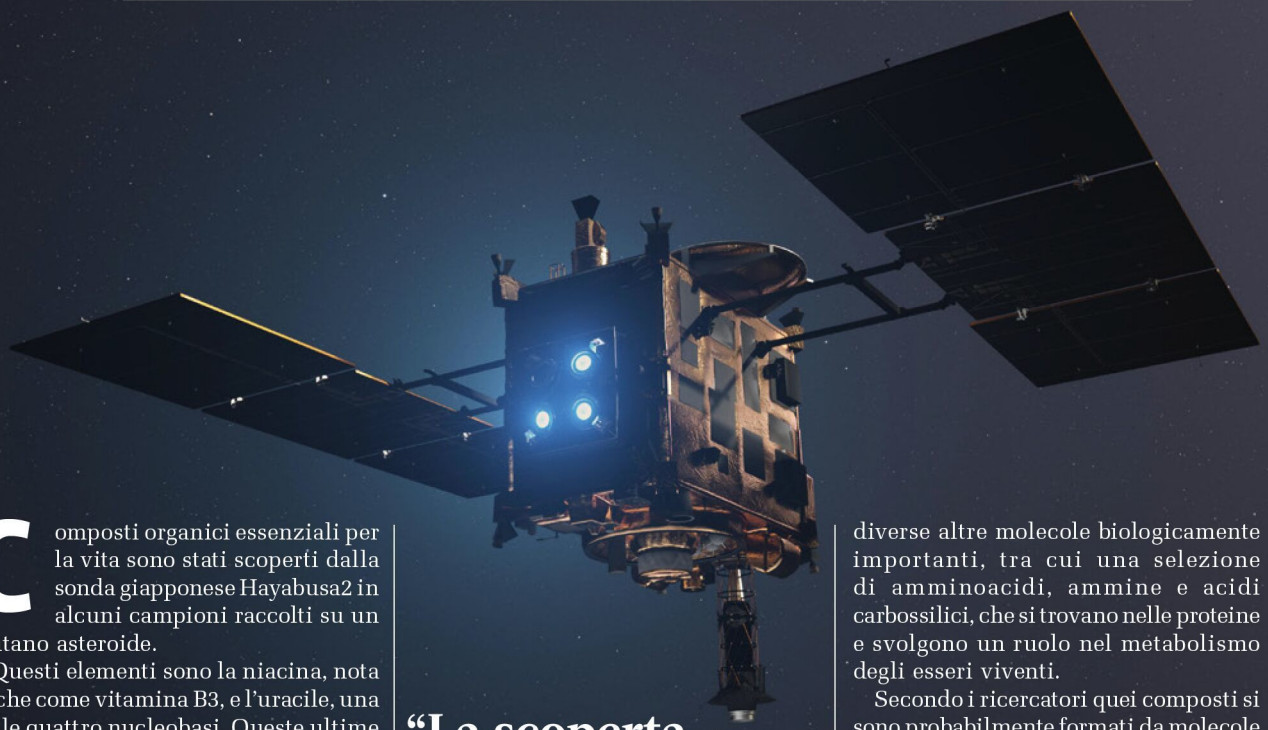


QIN ET AL.; JAXA; GETTY IMAGES

SPAZIO

SOSTANZE FONDAMENTALI PER LA FORMAZIONE DELLA VITA TROVATE IN UN ASTEROIDE VICINO ALLA TERRA

I campioni raccolti durante il viaggio di Hayabusa2 verso l'asteroide Ryugu contengono uracile, una sostanza presente nell'RNA



Composti organici essenziali per la vita sono stati scoperti dalla sonda giapponese Hayabusa2 in alcuni campioni raccolti su un lontano asteroide.

Questi elementi sono la niacina, nota anche come vitamina B3, e l'uracile, una delle quattro nucleobasi. Queste ultime sono un composto contenente azoto che costituisce l'RNA, una molecola presente in tutte le cellule viventi e che presenta analogie strutturali con il DNA.

"In passato abbiamo già trovato nucleobasi e vitamine in alcuni meteoriti ricchi di carbonio caduti sul nostro pianeta, ma c'era sempre il problema della contaminazione dovuta all'esposizione all'ambiente terrestre", ha dichiarato il ricercatore principale, il Prof. Yasuhiro Oba, dell'Università di Hokkaido.

"Dato che la sonda Hayabusa2 ha raccolto due campioni direttamente dall'asteroide Ryugu e li ha consegnati alla Terra in capsule sigillate, si può escludere la contaminazione".

Hayabusa2 è stata lanciata nel dicembre 2014 dall'agenzia spaziale giapponese JAXA. Ha raggiunto il suo obiettivo, la roccia spaziale Ryugu, nel giugno 2018, è rimasta per un anno e mezzo per raccogliere campioni e li ha riportati sulla Terra nel dicembre 2020.

> "La scoperta aggiunge ulteriore credito alla teoria della panspermia"

Il team di scienziati ha poi immerso quei campioni in acqua calda e li ha analizzati usando uno spettrometro di massa ad alta risoluzione. Oltre all'uracile e alla niacina, hanno trovato anche diverse altre molecole biologicamente importanti, tra cui una selezione di amminoacidi, ammine e acidi carbossilici, che si trovano nelle proteine e svolgono un ruolo nel metabolismo degli esseri viventi.

Secondo i ricercatori quei composti si sono probabilmente formati da molecole più semplici come l'ammoniaca, la formaldeide e il cianuro di idrogeno, che si trovano comunemente nel ghiaccio cometario.

La scoperta aggiunge ulteriore credito alla teoria della panspermia, ovvero l'ipotesi che importanti elementi costitutivi della vita siano giunti sulla Terra grazie ai meteoriti.

"La scoperta dell'uracile nei campioni di Ryugu rafforza le attuali teorie sulla fonte delle nucleobasi nella Terra primitiva", ha dichiarato Oba.

"La missione OSIRIS-REx della NASA restituirà quest'anno dei campioni dall'asteroide Bennu e uno studio comparativo della composizione di questi asteroidi fornirà ulteriori dati per consolidare queste ipotesi".

ZOOLOGIA

I GENIALI CACATUA SANNO UTILIZZARE DIVERSI TIPI DI UTENSILI PER RISOLVERE PROBLEMI E SFIDE

Sono la seconda specie animale non umana a mostrare questa abilità

I cacatua di Goffin sono in grado di trasportare utensili al fine di svolgere compiti complessi, come scoperto recentemente dai ricercatori dell'Università di Medicina Veterinaria di Vienna. Questo comportamento era stato osservato in precedenza solo negli scimpanzé.

Originari delle isole Tanimbar in Indonesia, i cacatua di Goffin sono piccoli uccelli appartenenti alla famiglia dei pappagalli. Studi precedenti avevano già evidenziato la loro grande intelligenza e la capacità non solo di utilizzare diversi strumenti per la raccolta del cibo, ma anche di costruirne di nuovi.

> **"I cacatua di Goffin non solo mostrano di usare dei set di strumenti, ma sanno anche qual è la loro funzione"**

Per verificare se questi pappagalli fossero anche in grado di combinare strumenti diversi, il team ha assegnato loro un compito ispirato al comportamento degli scimpanzé del Triangolo di Goualougo del Congo settentrionale, gli unici animali non umani noti per l'utilizzo di set di strumenti.

Gli scimpanzé usano infatti un bastone corto e appuntito per fare buchi in un termitaio e poi uno lungo e flessibile per "pescare" le termiti di cui si cibano; ai cacatua era invece richiesto di trovare un modo per forare un foglio di carta e

THOMAS SUCHANEK, GETTY IMAGES

SINISTRA
Un cacatua di Goffin usa una cannuccia per estrarre una noce

raggiungere un anacardo posto dietro di essa. I ricercatori hanno fornito agli uccelli un bastone corto e appuntito per sfondare la carta e una cannuccia divisa a metà in senso verticale per estrarre la noce.

Sette su dieci cacatua hanno portato a termine il compito, e due di loro – Figaro e Fini – si sono dimostrati così abili da estrarre le noci in soli 35 secondi.

"Con questo esperimento possiamo dire che, come gli scimpanzé, i cacatua di Goffin non solo mostrano di usare dei set di strumenti, ma sanno anche qual è la loro funzione", ha dichiarato il ricercatore capo Antonio Osuna-Mascaró, biologo evoluzionista dell'Università di Medicina Veterinaria di Vienna. "La loro versatilità comportamentale è sbalorditiva".

Poi, per testare la capacità dei cacatua di selezionare gli strumenti giusti per il lavoro, i ricercatori hanno presentato loro due scatole: una con il foglio di carta e una senza. Anche in questo caso, gli uccelli hanno superato la prova a pieni voti.

"I cacatua dovevano agire in base al problema; a volte era necessario un set di strumenti e a volte bastava un solo strumento", ha detto Osuna-Mascaró.

"Al momento di scegliere cosa usare per primo, ne prendevano uno, lo rilasciavano, poi prendevano l'altro, lo rilasciavano, tornavano al primo e così via".

Infine, il team ha testato la capacità dei cacatua di trasportare gli strumenti come un insieme. A tal fine, hanno fatto affrontare loro un percorso a ostacoli per raggiungere le scatole.

Anche in questo caso potevano trovare una scatola con o senza il foglio di carta da forare, quindi dovevano decidere se portare uno o due utensili.

Alcuni cacatua hanno imparato a portare i due attrezzi insieme, inserendo il bastoncino corto e appuntito nella scanalatura della cannuccia quando servivano entrambi, mentre altri hanno fatto due viaggi. Figaro si è dimostrato ancora una volta il migliore e ha portato con sé il suo set di attrezzi in quasi tutte le prove, scegliendo ogni volta gli strumenti giusti per il lavoro da svolgere.

SALUTE

VUOLETE BRUCIARE PIÙ GRASSO CORPOREO? INIZIATE LA GIORNATA CON UN ALLENAMENTO MATTUTINO

Fare attività fisica al mattino può aiutare a stimolare il metabolismo e a bruciare più grasso corporeo

Hai qualche chilo di troppo che fatichi a smaltire? La soluzione è iniziare la giornata con un po' di esercizi.

Allenarsi al mattino piuttosto che la sera potrebbe aiutare a bruciare più grasso corporeo, secondo uno studio condotto sui topi dai ricercatori del Karolinska Institutet in Svezia e dell'Università di Copenhagen in Danimarca.

Molti processi biologici che avvengono all'interno del nostro corpo sono influenzati dal ritmo circadiano: ovvero il ciclo fisiologico caratterizzato da un periodo di circa 24 ore. Per verificare come questo influisca sulla capacità dell'organismo di bruciare i grassi, il team ha sottoposto gruppi di topi a sessioni di esercizio fisico ad alta intensità in due momenti della giornata dei roditori: prima della fase attiva e prima della fase di riposo, l'equivalente di una sessione in tarda mattinata e una in tarda serata per noi esseri umani.

L'esercizio svolto all'inizio della fase attiva aumentava il livello di geni coinvolti nella disgregazione del grasso corporeo e incrementava il tasso metabolico. Ciò significa che i topi non solo bruciavano più grasso corporeo, ma continuavano anche a bruciare più calorie durante tutta la giornata.

Poiché i topi e gli esseri umani condividono molte caratteristiche fisiologiche, lo studio suggerisce che un effetto simile potrebbe essere osservato negli esseri umani. Tuttavia, ci sono alcune differenze fondamentali da mettere in conto, non ultimo il fatto che i topi sono animali notturni.

"La giusta tempistica sembra essere importante per il bilancio energetico dell'organismo e per migliorare i benefici dell'esercizio fisico sulla salute, ma sono necessari ulteriori studi per trarre conclusioni affidabili sulla rilevanza dei nostri risultati per l'uomo", ha dichiarato Zierath.

Alzati, sorridi e fai ESERCIZIO!

IN COLLABORAZIONE CON SKY AT NIGHT

SMS DA MARTE PROVA A DECIFRARLO

Inquadra con la fotocamera del cellulare il QR code in questa pagina o collegati alla pagina **https://asignin.space** e lanciati in un'esperienza enigmistica globale.

A sign in space è allo stesso tempo un'opera d'arte, un gioco di enigmistica e una esercitazione collettiva per gli abitanti del pianeta Terra. È un'opera d'arte, perché il progetto è ispirato da Daniela de Paulis, artista multimediale italiana che abita nei Paesi Bassi e artist in residence presso il SETI Institute e il Green Bank Observatory negli United States. Ma è un'opera d'arte anche perché Un segno nello spazio è anche il titolo di un racconto delle Cosmicomiche di Italo Calvino, del quale quest'anno ricorre il centenario della nascita, e sappiamo come la letteratura e l'arte riescano a precorrere i tempi e a dialogare fra loro producendo significati mai scontati.
È anche un gioco di enigmistica, perché in questa avventura tutti noi siamo invitati a decifrare un messaggio in codice che il 24 maggio scorso (alle 21:00 – ora italiana) il satellite TGO (ExoMars Trace Gas Orbiter), in orbita attorno a Marte, ha inviato verso la Terra. L'sms cosmico ha raggiunto il pianeta dopo circa 16 minuti ed è stato rilevato da tre radiotelescopi, uno europeo e due americani. Esso è disponibile per tutti, e il lettore di Sky at Night può scaricarlo attraverso il QR code stampato su questa pagina.

Infine, è una esercitazione collettiva, poiché si tratta della simulazione di un tentativo di comunicazione extra-terrestre che prima o poi potrebbe sorprenderci davvero, andando ad allargare il nostro concetto di "vita nell'universo". Soprattutto a ripensarlo, poiché nell'immaginare una comunicazione con gli alieni siamo condizionati da una visione troppo antropocentrica. Eppure le scienze naturali dimostrano in maniera sempre più evidente come gli uccelli, gli insetti e, addirittura le piante, si avvalgano di codici efficienti e sofisticati che, tuttavia, sono totalmente al di fuori del nostro paradigma comunicativo.
Secondo Daniela de Paulis, che è anche principal investigator del progetto A Sign in Space,"Ricevere un messaggio da una civiltà extraterrestre sarebbe un'esperienza profondamente trasformativa per tutta l'umanità. A Sign in Space offre l'opportunità senza precedenti di provare in modo tangibile e prepararsi a questo scenario attraverso la collaborazione globale, promuovendo una ricerca di significato senza termine prestabilito, che coinvolge tutte le culture e discipline".
Comunque sia, A sign in space è un bel gioco e, da che mondo è mondo, ogni specie nota (quantomeno sulla Terra)

IN EDICOLA Sky at Night

"BBC Sky at Night" è la nuova rivista di astronomia di Sprea editori. Ha radici lontane, a Londra, nella grande tradizione della BBC. Nel Regno Unito va in edicola dal 1937. Nel corso dei decenni ha sempre tenuto il passo con il progresso grafico, i più avanzati strumenti per astrofili, le straordinarie scoperte che hanno rivoluzionato l'astronomia e più ancora la cosmologia.
La versione italiana è qualcosa in più di un adattamento ai nostri cieli. È una rivista originale, che si inserisce nella prestigiosa tradizione inaugurata da "l'astronomia" e continuata con "le stelle", entrambe fondate da Margherita Hack.
A guidarla, Piero Bianucci, che di questi mensili è stato collaboratore fin dai primi numeri.

Acquistabile anche online su www.sprea.it/skyatnight

ANELLI DI SATURNO: SONO (RELATIVAMENTE) GIOVANI

Il sesto pianeta del sistema solare sorprende con una possibile rivelazione insolita sulla sua caratteristica più nota

Saturno avrebbe acquisito i suoi anelli solo 400 milioni di anni fa, circa un undicesimo del tempo trascorso dalla sua formazione. Dunque la caratteristica che fa di questo pianeta l'oggetto più spettacolare e romantico nell'oculare di un telescopio sarebbe "recente". L'incertezza su come gli anelli si siano formati, grazie agli studi di un gruppo di ricerca guidato da Sascha Kempf dell'Università di Colorado Boulder, comincia a dissolversi. L'analisi dei contaminanti della polvere presente su di essi ha permesso di stabilire un limite superiore alla loro età.
Parte del materiale rilevato giunge dall'attività dei geyser di Encelado, un satellite di Saturno, ma la percentuale di roccia solida è irrisoria. Il grosso dei contaminanti giunge dall'esterno del sistema planetario. Era dunque importante calcolare il tasso di acquisizione di questa polvere da parte degli anelli. "Come cercare il classico ago nel pagliaio", confessa Kempf. I ricercatori ci sono riusciti grazie ai dati forniti dall'analizzatore presente a bordo della sonda Cassini, durante il suo lento "suicidio" nell'atmosfera di Saturno. Su 2 milioni di granelli di polvere e roccia rilevati, solo 160 provenivano dall'esterno e si trattava appunto di quelli utili alla formazione degli anelli. Da qui in poi, per giungere alla stima di cui sopra non resta che un po' di matematica. I modellisti del Sistema solare sono già a lavoro per rivedere l'ipotesi, ormai barcollante, che le strutture planetarie che osserviamo siano rimaste grossomodo immutate dalla loro origine fino ai nostri giorni.

BUONE NOTIZIE

Come cura al diffondersi delle cattive notizie, permetteteci di prescrivervi una piccola dose di scienza positiva. In ogni numero vi proporremo una carrellata delle ultime scoperte, che mirano a risolvere i più grandi problemi dell'umanità. Dal fermare la degenerazione ottica alla creazione di carburante dal nulla, qui troverete molti motivi per avere fiducia nel futuro...

UN SOFFIO D'ARIA PER VACCINARSI

Ecco un'invenzione che piacerà a chi odia gli aghi. Gli ingegneri dell'Università del Texas hanno progettato un sistema in grado di somministrare farmaci all'interno dell'organismo attraverso la pelle. Conosciuto come "MOF-Jet", il dispositivo funziona incapsulando i farmaci in strutture metallo-organiche e sparandoli nell'organismo attraverso getti d'aria. Secondo i ricercatori questo sistema non provoca più dolore dell'essere colpiti da un proiettile giocattolo di gommapiuma. Il MOF-Jet è usato al momento per somministrare chemioterapici come trattamento per il cancro della pelle ma si prevede di estenderne l'uso ad altri farmaci in futuro.

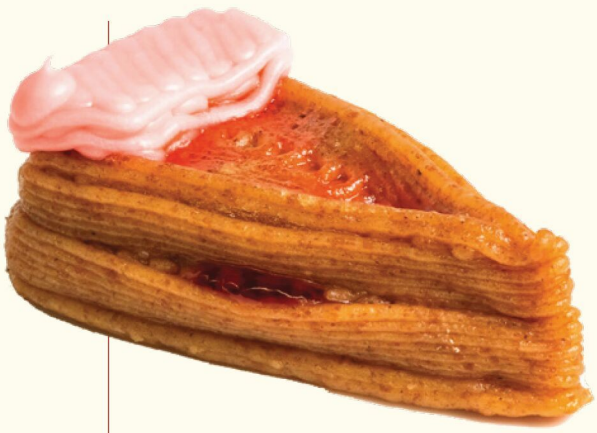
QUANTI ANNI SERVONO PER

25

CASE SU MARTE CON CEMENTO A BASE DI PATATE

Gli scienziati dell'Università di Manchester hanno creato un nuovo materiale a base di patate che potrebbe essere utilizzato dai coloni marziani per costruire delle strutture in cui vivere. Denominato "StarCrete" è stato realizzato mescolando un'imitazione di suolo marziano, amido di patate e sale in un modo simile a come si mescola il cemento sulla Terra. La fecola di patate, che sarebbe un surplus della produzione alimentare su Marte, funge da legante per unire i materiali. La miscela risultante ha una resistenza alla compressione più che doppia rispetto al calcestruzzo convenzionale. Secondo i ricercatori, nonostante il suo nome cosmico, StarCrete, potrebbe essere utilizzato come materiale da costruzione più ecologico anche qui sulla Terra.

20



TORTE STAMPATE 3D

Cosa c'è per cena stasera? A breve la risposta potrebbe essere una fetta di torta stampata in 3D e cotta al laser.

I ricercatori della Columbia University School of Engineering hanno creato un dispositivo in grado di "costruire" una cheesecake utilizzando inchiostri alimentari e poi cuocerla grazie a un laser. La loro creazione conteneva banana, marmellata, burro di arachidi e Nutella. Gustosa.

Questa tecnologia potrebbe un giorno essere usata per creare pasti personalizzati per tutti, dagli atleti professionisti ai pazienti con problemi di dieta, oppure per facilitare la vita a chi ha poco tempo.

GETTY IMAGES X2, LOCKHEED MARTIN, ALAMY, XIAOXIANG GAO/UC SAN DIEGO, SCIENCE PHOTO LIBRARY, ALAIN HERZOG/EPFL

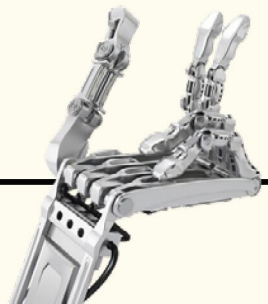
ELIMINARE SOSTANZE CHIMICHE DALL'ACQUA

Le sostanze perfluoro alchiliche (PFAS), sono composti utilizzati per rendere i prodotti antiaderenti o antimacchia. Ne esistono più di 4.700 e le ricerche condotte in passato li hanno collegati a un'ampia gamma di problemi di salute, tra cui malattie cardiovascolari, ritardi nello sviluppo e persino il cancro. Ora, gli ingegneri della University of British Columbia hanno realizzato un filtro in grado di rimuovere il 99% dei PFAS dall'acqua potabile. Composto da un materiale assorbente unico nel suo genere, il filtro intrappola queste sostanze quando lo attraversano. I PFAS vengono poi distrutti da una scarica di luce ed elettricità. I ricercatori si stanno preparando a testare il filtro in località della Columbia Britannica nei prossimi mesi.

10

ROBOT A CONTROLLO MENTALE

I ricercatori della University of Technology di Sydney hanno sviluppato un sistema per controllare robot o altri strumenti con il solo uso del pensiero. Il dispositivo è composto da sensori a forma di esagono posizionati sul retro del cuoio capelluto dell'utente e da un visore a realtà aumentata che visualizza una serie di quadrati bianchi tremolanti. Quando l'utente si concentra su un particolare quadrato, il sensore capta le onde cerebrali generate dalla sua corteccia visiva e le trasforma in comandi che fanno muovere il robot o un altro dispositivo. I primi test hanno dimostrato che gli utenti erano in grado di controllare i movimenti di un cane robot con una precisione del 94%.



0

SENSORE INQUINAMENTO FAI-DA-TE

Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità, la scarsa qualità dell'aria provoca ogni anno più di 4 milioni di morti premature in tutto il mondo. Per contrastare questo fenomeno, i ricercatori del MIT hanno realizzato un sensore di inquinamento atmosferico in grado di monitorare la qualità dell'aria in modo economico e veloce. Chiamato Flatburn, il sensore può essere stampato in 3D o assemblato con componenti economici e facili da reperire. Le istruzioni per la costruzione sono state rilasciate open-source e il team spera che Flatburn possa essere utilizzato da singoli individui o da gruppi di comunità per evidenziare le aree con scarsa qualità dell'aria.

ATTUALITÀ E SCIENZA

Infezioni fungine | Progetto Solaris | Influenza aviaria | Affermazioni positive

COMMENTO

LE INFEZIONI FUNGINE POSSONO DAVVERO TRASFORMARCI IN ZOMBIE?

Quanto è realistica la pandemia fungina che fa da sfondo alla serie TV di successo *The Last of Us*?

“Molte spore fungine sono disperse nell’aria e le respiriamo continuamente, ogni volta che usciamo all’aperto”

L’Organizzazione Mondiale della Sanità ha recentemente pubblicato un rapporto in cui si afferma che le infezioni fungine rappresentano una minaccia crescente per la salute umana. Per chiunque abbia guardato *The Last Of Us*, la popolare serie TV trasmessa da Sky, questa notizia potrebbe essere motivo di allarme. Ma quanto è grave questa minaccia? Siamo realmente pronti per affrontarla? Ne parliamo con la dottoressa Rebecca Drummond, immunologa fungina dell’Università di Birmingham.

DOVREMMO PREOCCUPARCI PER LE INFEZIONI FUNGINE?
Sì, assolutamente. Penso che abbiamo ignorato il problema per troppo tempo, quindi mi fa davvero piacere sapere che l’Organizzazione Mondiale della Sanità si stia muovendo in questa direzione.

La questione principale è che le infezioni fungine non sono naturali per gli esseri umani, ma il nostro sistema immunitario è, di norma, in grado di combatterle efficacemente. Se quest’ultimo subisce però dei “danni” si creano dei “buchi” attraverso i quali le spore fungine passano e scatenano infezioni.

Negli ultimi cinquant’anni si sono aperte sempre più crepe nelle nostre difese. Per esempio, molte persone che convivono con l’HIV hanno più probabilità di contrarre infezioni fungine, e gran parte dei farmaci per curare il cancro hanno l’effetto collaterale di danneggiare il sistema immunitario rendendolo più esposto a questo problema. Una condizione particolarmente problematica, perché abbiamo a che fare con pazienti difficili da trattare e clinicamente complessi.

IN *THE LAST OF US*, LA PANDEMIA È CAUSATA DA UN CEPPO MUTATO DEL FUNGO CORDYCEPS CHE TRASFORMA GLI UMANI INFETTATI IN ZOMBIE. POTREBBE MAI ACCADERE UNA COSA DEL GENERE NELLA VITA REALE?
Non ci sono prove che il Cordyceps possa infettare gli esseri umani. Questo fungo, infatti, attacca principalmente gli insetti; alcune varietà sono addirittura in grado di esercitare una sorta di controllo mentale entrando nel loro sistema nervoso e controllandone i movimenti. Questi funghi si sono adattati al loro ospite, quindi alcuni Cordyceps infettano le formiche, ad esempio, mentre altri colpiscono le cavallette, e così via.

Non si sa ancora esattamente come funzioni questo processo, ma, generalmente, il fungo costringe gli insetti a recarsi in un sito dove può germinare e rilasciare più spore, diffondendo così l’infezione.

QUALI SONO LE INFEZIONI FUNGINE PIÙ COMUNI?
Probabilmente la più comune è la Candida. Dovuta a un lievito con lo stesso nome che è presente normalmente nel nostro intestino, in alcuni casi come dopo l’assunzione di antibiotici inizia a causare problemi. Si stima che miliardi di persone in tutto il mondo contraggano la Candida ogni anno.

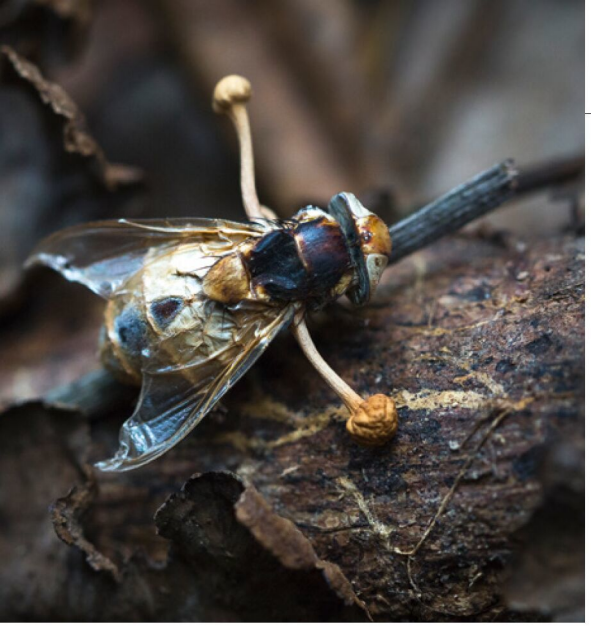
Un’altra molto comune è l’aspergillosi, un’infezione da muffa nei polmoni. Tende a colpire i soggetti affetti da malattie polmonari o sottoposti a trapianto di polmone. Inoltre, probabilmente, il più grande killer [fungino] degli esseri umani è la Meningite criptococcica. Questa condizione rappresenta un grave problema per le persone con HIV. Il numero di vittime si aggira intorno alle 100.000 ogni anno, soprattutto nell’Africa sub-sahariana, dove la diffusione dell’HIV è più elevata.

LE INFEZIONI FUNGINE POSSONO RAGGIUNGERE IL CERVELLO UMANO?
Sì. Ad esempio, con la meningite criptococcica. Il criptococco è un fungo che può causare una malattia simile alla polmonite in seguito all’inalazione delle spore. Ma, in realtà, quando si manifestano i

NELLA PAGINA ACCANTO
Diversi giorni dopo aver infettato l’insetto ospite, il fungo Cordyceps spunta dal suo corpo e diffonde le spore

SOTTO
Nella serie TV *The Last Of Us*, una forma mutata di fungo inizia a infettare gli umani e a trasformarli in zombie

GETTY IMAGES, SKY ATLANTIC



SOPRA Il fungo Cordyceps infetta uno sfortunato insetto e poi emerge dal suo corpo

sintomi, l'infezione è già arrivata al cervello. Molti dei sintomi sono simili a quelli della meningite: perdita della vista, convulsioni, problemi di memoria. Inoltre, chi sopravvive all'infezione spesso riporta danni neurologici. Anche altri funghi come la Candida e l'Aspergillus possono causare infezioni cerebrali significative, anche se questi casi si verificano solo in pazienti che non vengono curati in modo adeguato.

COME SI DIFFONDONO LE INFEZIONI FUNGINE?

Respirando le spore. Molte spore fungine sono disperse nell'aria e le respiriamo continuamente, ogni volta che usciamo all'aperto. Ma è solo quando il sistema immunitario è danneggiato che una spora potrebbe resistere e germinare all'interno del polmone. Quindi il fungo si trasforma in un lievito o in un micelio, un tipo di cellula lunga e sottile, ed è allora che si verifica l'infezione.

Non è ancora stato provato che i funghi scatenino malattie infettive come i virus, tali per cui se ci si trova vicino a una persona infetta si rischia di essere contagiati. La fonte principale delle infezioni fungine rimane sempre l'ambiente.

COME SI CURANO LE INFEZIONI FUNGINE?

Abbiamo a disposizione un numero limitato di farmaci antimicotici. Quindi, quando i funghi iniziano a causare infezioni è difficile sbarazzarcene. Il motivo è che la loro biochimica è simile alla nostra. Prima di sviluppare un farmaco nocivo per il fungo, bisogna assicurarsi di non danneggiare gli stessi processi biochimici che si verificano nelle nostre cellule. Ecco perché gli antimicotici sono più limitati rispetto agli antibiotici, ad esempio, per i quali disponiamo di centinaia di tipi diversi. ■

DOTT.SSA REBECCA DRUMMOND
Immunologa fungina dell'Università di Birmingham.

ANALISI

SOLARIS L'ESA STUDIA UN PIANO PER GENERARE ENERGIA NELLO SPAZIO

La costruzione di una rete di centrali elettriche orbitali potrebbe aiutarci a risolvere la crisi energetica?

I ministri dell'industria e della scienza di alcuni Paesi europei si sono incontrati a Parigi alla fine 2022 per stabilire l'elenco delle priorità dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA) per i prossimi tre anni. Una delle decisioni che hanno preso potrebbe aiutare a smarcarsi dai combustibili fossili e fornire agli Stati membri dell'ESA una fonte sicura di energia. A tal fine, i ministri hanno concordato di dare il via libera a Solaris, un progetto ambizioso che studia la fattibilità della costruzione di centrali elettriche in orbita.

Dotate di giganteschi pannelli solari, convertirebbero l'energia generata in microonde da trasmettere sulla Terra. Enormi antenne sul nostro pianeta le capterebbero e le trasformerebbero in energia elettrica da immettere sulla rete.

Sembra fantascienza ma, come sottolinea Sanjay Vijendran dell'ESA, abbiamo già realizzato qualcosa molto simile negli ultimi 60 anni. "Ogni satellite per telecomunicazioni è fondamentalmente una centrale a energia solare su piccola scala", afferma.

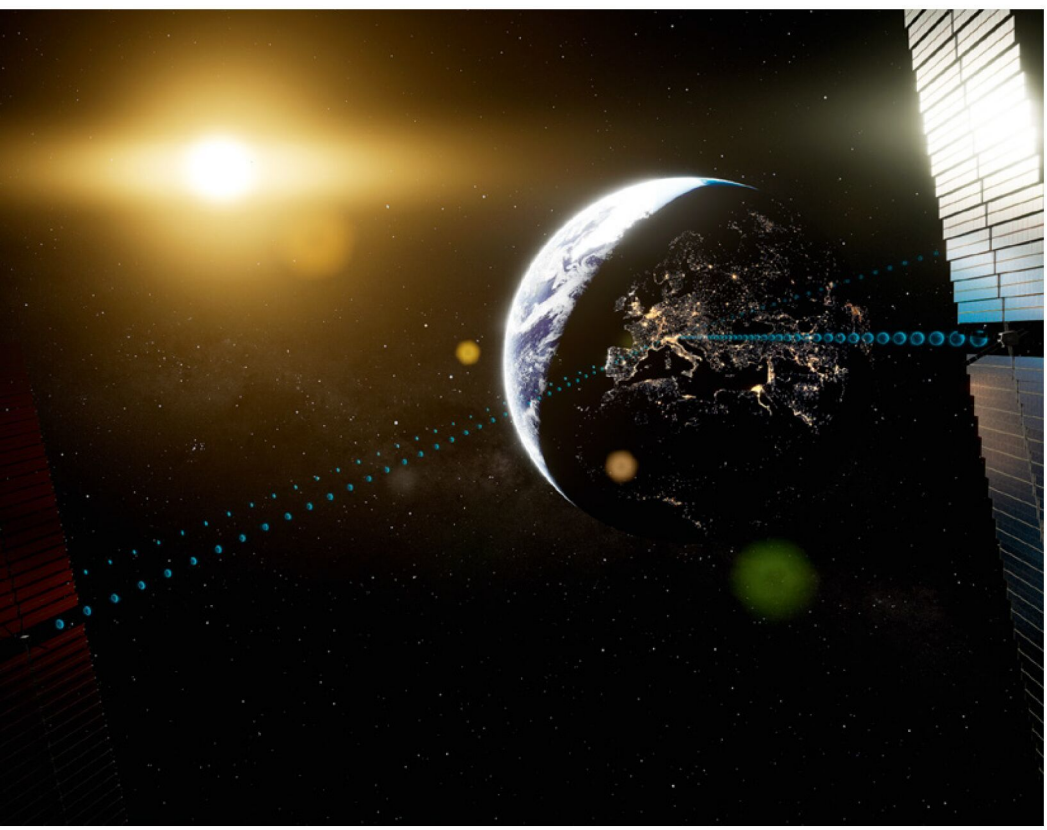
Generano infatti elettricità mediante i pannelli solari e la usano per trasmettere i dati alla Terra. Le trasmissioni vengono quindi riconvertite in corrente elettrica affinché i dati possano essere letti. "La fisica alla base dell'intera catena è esattamente la stessa che verrebbe usata per la creazione di energia elettrica... quello che cambia è la scala", afferma Vijendran.

I pannelli solari necessari per generare energia per uno scopo commerciale avrebbero un diametro di svariati chilometri. È una dimensione che supera di 10 volte quella dei pannelli usati dalla Stazione Spaziale Internazionale. Dovrebbero essere costruiti a 36.000 km dalla Terra, nelle stesse orbite dei satelliti per le telecomunicazioni, e dovrebbero essere costruiti da robot.

Per quanto fantascientifico possa sembrare questo progetto, l'unico ostacolo a una messa in opera è il prezzo da pagare per portare il materiale necessario nello spazio. Generalmente, un carico di 1 kg costa circa 1.000 dollari (circa 910 euro), e considerate le dimensioni di una centrale elettrica orbitante l'investimento necessario potrebbe rendere il prezzo di un kilowattora troppo elevato per essere

ALAMY, ESA

“L’unico ostacolo a una messa in opera è il prezzo da pagare per portare il materiale necessario nello spazio”



commercialmente fattibile. Le cose stanno però cambiando molto rapidamente. Con l’avvento di SpaceX e dei suoi razzi riutilizzabili, i costi di lancio iniziano a scedere. “300 dollari per chilogrammo sarebbe il Santo Graal dell’energia solare spaziale”, afferma John Mankins, ex fisico della NASA e attuale presidente di Artemis Innovation Management Solutions.

Mankins è un esperto mondiale in questo campo grazie ai numerosi studi di fattibilità risalenti agli anni ’90. “Credo che raggiungere quell’obiettivo di prezzo sarà fattibile entro i prossimi cinque o sette anni”, continua Mankins.

Ecco perché l’ESA sta ora collaborando con alcune industrie alla progettazione di due satelliti a energia solare. È inoltre in corso un programma di sviluppo tecnologico che riguarda celle solari e antenne su larga scala, con l’obiettivo di individuare il modo per renderle più leggere ed efficienti rispetto ai modelli odierni.

SOPRA Satelliti giganti raccoglieranno l’energia solare e la trasmetteranno alla rete elettrica sul pianeta

L’energia solare spaziale è una prospettiva talmente promettente che l’ESA non è l’unica interessata. Nel Regno Unito, la Frazer-Nash Consultancy ha pubblicato un rapporto per il governo che concludeva così: “Potrebbe apportare notevoli vantaggi economici per il Regno Unito contribuendo a raggiungere il traguardo di emissioni nette zero”.

Anche i cinesi stanno studiando questa tecnologia e mirano a offrire una dimostrazione della fattibilità della trasmissione di energia alla Terra dallo spazio entro il 2028. Tuttavia, si tratterà, per l’appunto, di una missione dimostrativa anziché di una vera e propria centrale elettrica commerciale. In ogni caso, se avrà successo, sarà un passo avanti epocale.

Negli Stati Uniti, il 3 gennaio 2023, il California Institute of Technology ha lanciato un satellite dimostrativo chiamato Space Solar Power Demonstrator (SSPD), per testare le tecnologie che saranno necessarie per una centrale elettrica orbitale in piena regola.

“C’è molto lavoro da fare”, sostiene Vijendran. Se il piano dell’ESA procederà come previsto, Solaris tornerà all’ordine del giorno quando i ministri europei dell’industria e della scienza si incontreranno di nuovo tra tre anni. Questa volta, tuttavia, sarà per chiedere i fondi necessari per la costruzione dei satelliti e iniziare a potenziare la tecnologia affinché diventi commercialmente fattibile. “Solaris è un passo intermedio per verificare se tutto questo sia davvero fattibile e concretamente utile prima di stanziare miliardi di euro”, conclude. ■

DOTT.R STUART CLARK
Astronomo, giornalista scientifico e autore di numerosi libri scientifici.

GETTY IMAGES X2

COMMENTO

INFLUENZA AVIARIA
CHE COS'E IL VIRUS H5N1? DOVREMMO PREOCCUPARCI?

Il più grande focolaio mai registrato di aviaria ha iniziato a trasmettersi tra specie diverse per infettare altri animali

Con la pandemia di SARS-CoV-2 non ancora conclusa, ci mancava un altro virus di cui preoccuparci: il virus dell'influenza H5N1. Ha ucciso un numero record di uccelli in tutto il mondo e, fino a ora, una bambina in Cambogia. Ma che cos'è e quanto dovremmo preoccuparci?

Conosciamo tutti il virus dell'influenza, che causa malesseri lievi nei mesi invernali; le versioni più comuni sono i sottotipi H1N1 e H3N2, ma spesso si presentano nuove varianti o sottotipi per cui i vaccini disponibili si rivelano meno efficaci. Pertanto, è improbabile che una precedente infezione o vaccinazione con sottotipo H3N2 contrasti l'infezione con sottotipo H5N1.

Tuttavia, il virus H5N1 è molto diverso dai tipi di influenza a cui pensiamo normalmente. In primo luogo, questo virus si diffonde di solito tra gli uccelli, per i quali è spesso letale: ecco perché è stato denominato "Virus dell'influenza aviaria ad alta patogenicità" (HPAI), che include altri sottotipi di influenza simili. Le sue epidemie possono avere effetti devastanti sia sugli stormi di uccelli selvatici sia su quelli d'allevamento, ma per fortuna non si diffonde facilmente alle persone, e la trasmissione da umano a umano è piuttosto rara. Nel corso dei 26 anni trascorsi dalla sua prima comparsa, sono stati registrati solo 868 casi di trasmissione all'uomo. Tuttavia, l'aspetto preoccupante è che di questi 868 casi 457 si sono rivelati letali, al punto che l'H5N1 ha raggiunto un tasso di mortalità stimato del 53%, ossia uno dei più alti mai registrati per un virus.

Focolai di aviaria si sono manifestati in tutto il mondo portando all'abbattimento di moltissimi uccelli da allevamento. In Italia ne abbiamo avuti un paio nel 2022, mentre il Regno Unito ha vissuto una vera

SINISTRA Alcuni allevatori preparano le oche per il mercato di Phnom Penh, in Cambogia, pochi giorni dopo la morte di una bambina di 11 anni dopo essere stata infettata dal virus H5N1

SOTTO Il Regno Unito ha dovuto affrontare un grosso focolaio di influenza aviaria

crisi nella parte nord-orientale, con addirittura un caso di trasmissione a un essere umano. Maggiore è il numero di casi di influenza aviaria in una regione maggiori sono le possibilità che si diffonda a persone o ad altri animali.

In Spagna, nel 2022, il virus è infatti passato dagli uccelli ai visoni d'allevamento, un fenomeno che non si era mai visto prima e che potrebbe essere stato facilitato dalla vicinanza tra gli animali d'allevamento. Questa tipologia d'influenza si evolve rapidamente, portando a temere che presto possa iniziare a infettare facilmente anche l'uomo. Per fortuna non è ancora accaduto, ma stiamo assistendo a un numero crescente di mammiferi contagiati da H5N1, dalle foche agli orsi, oltre al fatto che alcune di queste infezioni mostrano segni di mutazioni, a indicare una maggiore crescita e trasmissione nei mammiferi.

A fronte del numero crescente di focolai di H5N1 negli uccelli e la vasta scala dell'industria degli animali da allevamento, aumenta la possibilità che si verifichino mutazioni adattative.

Se dovesse comparire una versione di H5N1 trasmissibile all'uomo la diffusione sarebbe rapida, poiché la maggior parte delle persone non è immune a questo sottotipo di influenza, che potrebbe potenzialmente provocare una nuova pandemia. Tuttavia, qualora si verificasse questo scenario, la letalità del virus rappresenterebbe un'incognita. Se si confermasse il tasso di mortalità del 53% anche per gli esseri umani ci sarebbero delle conseguenze inimmaginabili. Fortunatamente, alcuni studi dimostrano che quando il virus cambia ospite e si adatta ai mammiferi la letalità diminuisce in modo significativo. Questo è un barlume di speranza, ma, come abbiamo visto negli ultimi anni, è impossibile fare previsioni precise su queste mutazioni.

La buona notizia è che una versione di H5N1 trasmissibile all'uomo non è una prospettiva certa. Monitoriamo il virus dal 1996 e, nonostante le numerose possibilità, non si è mai verificato un salto vero e proprio. Infatti, malgrado il significativo aumento di focolai di H5N1 tra gli uccelli negli ultimi anni, il numero di casi negli esseri umani è rimasto molto basso. È possibile che il salto non accadrà mai, che il virus si sia adattato talmente bene agli uccelli che non abbia la capacità di infettare le persone. Ma la "speranza" non è la strategia migliore per tenere sotto controllo la diffusione di una malattia infettiva. Ecco perché è stata istituita una fitta rete di monitoraggio dell'H5N1, e molti governi in tutto il mondo rispondono rapidamente a eventuali focolai di influenza aviaria, al fine di ridurre al minimo le possibilità di diffusione umana.

Inoltre, disponiamo di due farmaci antivirali che potrebbero rivelarsi efficaci contro l'infezione da H5N1, oltre a diversi vaccini da H5N1 autorizzati.

Sfortunatamente, proprio come accade con il SARS-CoV-2, il virus continua a evolversi, quindi non possiamo essere sicuri al 100% che ciò di cui disponiamo ora possa contrastare una nuova versione. Gli studi suggeriscono che i vaccini potrebbero comunque rivelarsi efficaci o rappresentare un ottimo punto di partenza per realizzare versioni aggiornate.

Al momento, la situazione rappresenta una piccola minaccia per la maggior parte delle persone, ma richiede un attento monitoraggio e un'adeguata preparazione, poiché lo scenario potrebbe cambiare in qualsiasi momento con conseguenze disastrose. ■

"Stiamo assistendo a un numero crescente di mammiferi contagiati da H5N1, dalle foche agli orsi"

DOTT JEREMY ROSSMAN
Docente senior di virologia e presidente del Research-Aids Networks, Università del Kent. La sua ricerca si concentra sui focolai di malattie infettive.

COMMENTO

AFFERMAZIONI POSITIVE MIGLIORANO DAVVERO LA VITA?

#LuckyGirlSyndrome (sindrome della ragazza fortunata): l'ultima tendenza su TikTok potrebbe fare più male che bene?

Su TikTok si è diffusa una vera e propria mania per l'hashtag *#LuckyGirlSyndrome*. Alla base del fenomeno c'è la convinzione che la ripetizione di mantra o "affermazioni" come "Credo sinceramente che le cose migliori accadano a me" siano in grado di attirare la fortuna nella vita delle persone.

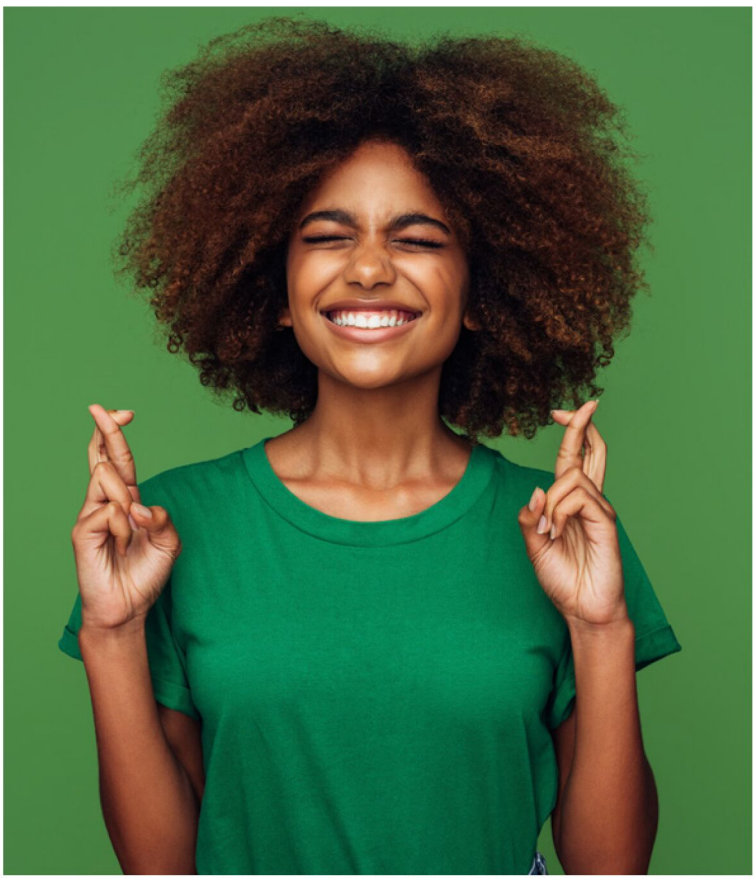
Una tendenza intrisa di una sorta di pseudoscienza derivata dalla filosofia di vita "cosmic ordering" (chiedilo al cosmo), un concetto New Age secondo cui scrivere una lista di cose che si vuole far accadere ne favorisce il reale verificarsi.

Da un punto di vista scientifico, delle affermazioni così nette sono, a prima vista, prive di senso; eppure, tanti TikToker sostengono fermamente l'efficacia del metodo. Ciò è senza dubbio dovuto al bias di conferma: dopo aver aderito alla filosofia della ragazza fortunata attribuiscono a essa qualsiasi cosa buona che accade loro, interpretando i risultati negativi come contrattempi temporanei.

Esiste un fondo di verità nella convinzione secondo cui recitare dei mantra di autoaffermazione possa plasmare una mentalità positiva con benefici concreti nella nostra vita?

In questo caso, la scienza psicologica non ha una posizione netta. Da un lato la letteratura di settore suggerisce come ripetere a noi stessi che siamo fortunati e visualizzare i nostri obiettivi, senza fare nulla di concreto per raggiungerli, sia un atteggiamento addirittura controproducente. Esiste una tecnica basata su prove concrete nota come "contrasto mentale" che evidenzia come, in realtà, abbiamo molte più probabilità di raggiungere i nostri obiettivi se dedichiamo del tempo a considerare cosa potrebbe andare storto e quali ostacoli potremmo incontrare sul nostro cammino. Il motivo per cui questo approccio è più vantaggioso è che ci aiuta a prevedere le difficoltà future e a trovare rapidamente una soluzione.

Eppure, d'altra parte, numerose ricerche mostrano i vantaggi dell'ottimismo. In media, chi vede il bicchiere mezzo pieno tende a essere più felice, a vivere più a lungo e in maggiore salute. Si pensa che ciò sia dovuto al fatto che avere aspettative positive riduca naturalmente la preoccupazione e lo stress.



SOPRA Non importa quante dita incrociate, pensare semplicemente di essere fortunati non porterà a un cambiamento positivo

Gli ottimisti sono anche incoraggiati dalla loro stessa visione positiva a investire tempo e sforzi nei loro obiettivi e interessi. Esiste un esercizio valido e basato su prove fondate, noto come il "miglior sé possibile", che richiede di passare del tempo a immaginarsi nel futuro con tutti i propri sogni e desideri realizzati per incrementare il livello di ottimismo.

Vale la pena di sottolineare che questa linea di ricerca prende le distanze dall'idea semplicistica di *#LuckyGirlSyndrome,* secondo cui il solo ripetere che siamo fortunati ci rende fortunati davvero, ma implica i potenziali vantaggi che derivano dall'essere fiduciosi e motivati (soprattutto in combinazione con un duro lavoro).

Inoltre, sono stati condotti vari studi sugli effetti benefici delle autoaffermazioni positive. Tuttavia, nella letteratura psicologica non si tratta di sterili mantra sulle fortune che incontriamo nelle nostre vite. Piuttosto, prevedono che il soggetto esprima e rinnovi il proprio impegno nei confronti di ciò che apprezza, ad esempio essere indipendente, far parte di un particolare gruppo sociale o organizzazione (come una scuola o un'università), essere umile o essere un atleta. Gli studi dimostrano che affermare i propri valori in questo modo può aiutarci a proteggerci dallo stigma ingiusto e dagli stereotipi. ■

DOTT CHRISTIAN JARRETT
Psicologo e scrittore. È il vicedirettore di Psyche, la rivista gemella di Aeon.

SCIENCE PHOTO LIBRARY, GETTY IMAGES

INNOVAZIONI

PREPARIAMOCI AL DOMANI

RECENSIONE

SAMSUNG GALAXY S23 ULTRA

Sì, è fantastico... ma quanto costa? p30

INTERVISTA

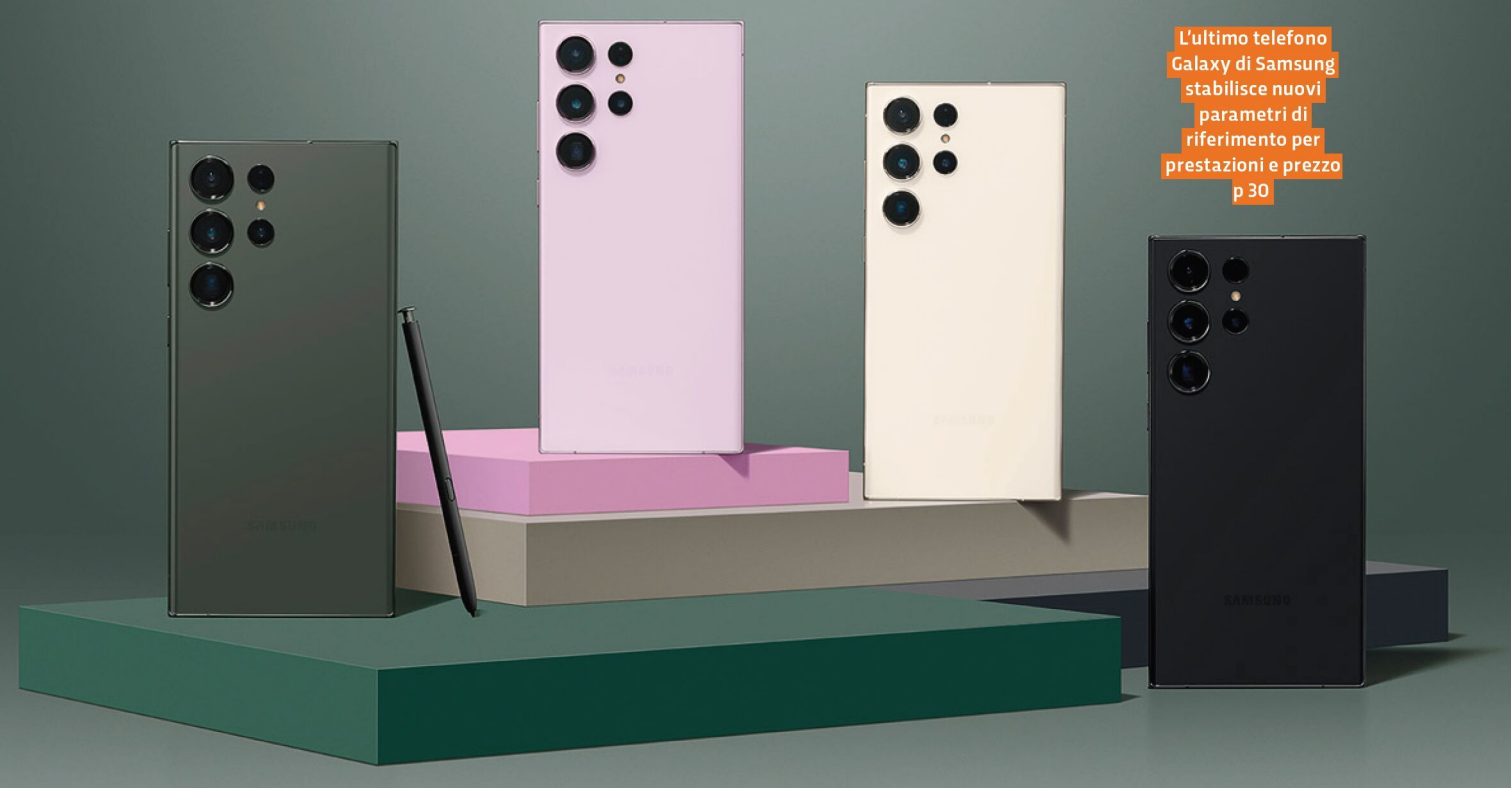
CONTROLLO MENTALE?

Dobbiamo preoccuparci? p32

NOVITÀ

IDEE CHE AMIAMO

I gadget più interessanti degli ultmi due mesi p32



L'ultimo telefono Galaxy di Samsung stabilisce nuovi parametri di riferimento per prestazioni e prezzo p 30

86,2% della popolazione mondiale possiede uno smartphone

Circa un quarto degli smartphone italiani sono iPhone

$13,5 Mrd

Il valore previsto del mercato degli smartphone nel 2023

RECENSIONE

Samsung Galaxy S23 Ultra: Android alla massima potenza

Prestazioni, stile e prezzo stellari per un top di gamma che sa come attirare l'attenzione

Ancora una volta, Samsung ha realizzato uno dei migliori smartphone che si possano acquistare. L'S23 Ultra è potente, elegante, costruito per durare nel tempo e sintetizza tutto ciò che si possa desiderare da un telefono. Eppure, sarà un dispositivo che pochissime persone potranno permettersi di acquistare, perché è estremamente costoso con un prezzo minimo (sì, minimo) di 1.659 €.

È il tipo di prezzo che fa sorgere due grandi domande. Prima: uno smartphone può davvero valere così tanto? E seconda: se sei disposto a spendere così tanto per uno smartphone, l'S23 Ultra è adatto a te? Abbiamo trascorso un po' di tempo con questo smartphone per scoprirlo.

Lenti, schermo e processore rendono l'S23 un grande telefono e un'ottima fotocamera

COMODO DA USARE?

Questo non è uno smartphone per persone con mani piccole. È lungo, ingombrante e pesante, ma compensa tutto ciò con l'aspetto di... beh, di uno smartphone per il quale hai speso più di 1.000 euro.

Realizzato in alluminio di prima qualità, con un display Gorilla Glass curvo e una finitura liscia al tatto, è quasi un crimine (anche se molto sensato) proteggerlo con una custodia.

Un altro ottimo motivo per acquistare una cover è quello di livellare il telefono, in quanto le lenti della fotocamera sul retro sporgono abbastanza.

Il display, come è lecito aspettarsi, è superbo. Nitido e dai colori intensi, si estende per ben 17 cm e la sua potente luminosità lo rende leggibile anche nelle giornate più soleggiate.

Durante la nostra prova dell'S23, è stato sorprendente constatare la durata della batteria. Ha la stessa capacità del suo predecessore (l'S22) ma, grazie a un chipset più avanzato, riesce a controllare meglio il consumo di energia. Siamo stati in grado di arrivare a un'intera giornata di utilizzo intenso senza dover ricaricare la batteria. Il cuore di questo gioello è il chip Snapdragon 8 Gen 2, che Samsung sostiene essere uno dei processori più potenti che siano mai stati inseriti in uno smartphone e, dai nostri test, questa affermazione è confermata.

> "Le lenti della fotocamera sul retro sporgono abbastanza"

Lo abbiamo messo alla prova con giochi "affamati" di risorse come *Diablo Immortal*, *Asphalt 9* e *Apex Legends Mobile*, e tutti hanno girato fluidamente, senza alcuna incertezza. Anche i benchmark test a cui è stato sottoposto hanno mostrato risultati impressionanti, che solo l'iPhone 14 Pro Max di Apple è stato in grado di eguagliare.

Ma, anche se una potenza di calcolo elevata è un'ottima cosa, a meno che non si spinga il telefono al limite, non ha molta importanza. I vantaggi di questo nuovo chipset si notano soprattutto nella gestione

Samsung ha inserito nel Galaxy S23 Ultra tutta la tecnologia necessaria per garantire selfie perfetti in ogni occasione

della batteria e nell'elaborazione delle immagini (per saperne di più, vedi sotto).

Come per le edizioni precedenti, la stilo è inserita nella parte inferiore del telefono e, per alcuni, sarà una funzione essenziale per disegnare, scrivere, firmare documenti digitali e per scattare e modificare foto mentre il dispositivo è appoggiato.

PIÙ UNA FOTOCAMERA CHE UN TELEFONO

Sul retro dello smartphone svettano (letteralmente) quattro enormi lenti e alcuni sensori, quindi non c'è da sorprendersi che il focus di questo prodotto sia la fotografia.

Questo è il primo telefono a utilizzare un obiettivo da 200 MP, che Samsung sostiene essere abbastanza potente da produrre stampe in formato poster. Per ottenere questo risultato, Samsung si affida a una tecnologia che combina 16 pixel in un unico pixel più grande. Sembra un processo strano, ma il risultato sono immagini molto più luminose e dettagliate. Abbiamo scattato foto con molti soggetti e su sfondi complessi e siamo comunque stati in grado di ingrandire gli oggetti lontani con la massima nitidezza.

Come per i modelli precedenti, la funzione di zoom può raggiungere un impressionante - ma piuttosto traballante - ingrandimento di 100x, per fortuna i livelli di zoom intermedi funzionano benissimo, superando di gran lunga rivali come il Google Pixel 7 Pro.

Anche l'obbiettivo per i selfie è stato migliorato. Gli scatti sono più chiari, più luminosi e in grado di cogliere meglio i piccoli dettagli. A differenza dei prcedenti modelli Samsung, che tendevano a ritoccare eccessivamente, la fotocamera frontale offre ora uno scatto molto realistico.

Pochi smartphone sono in grado di raggiungere una qualità fotografica come questa e ancora meno offrono la stessa versatilità. Serve una foto nitida della Luna? Facile. Un bel selfie? Nessun problema. Una foto ravvicinata di persone che mangiano di notte? Un gioco da ragazzi.

VERDETTO

Si tratta di uno smartphone quasi privo di difetti, esattamente quello che ti aspetteresti da un prodotto che costa come minimo 1.659 €.

Offre tutto ciò che puoi desiderare in uno smartphone: un ottimo display, un design elegante, una straordinaria potenza, una fotocamera impareggiabile e molto altro ancora.

Certo, il chipset super potente è raramente messo alla prova, il fantastico zoom 100x si usa poco e la stilo non è così fondamentale, ma l'Ultra punta all'eccesso per essere il miglior prodotto possibile, ma la domanda che che dovete porvi è: quanto siete disposti a pagare per il miglior Android sul mercato?

VOTO

★★★★★

PRO:
- Fantastica fotocamera
- Materiali di prima qualità
- Chipset super potente
- Display luminoso
- Durata della batteria

CONTRO:
- Costoso
- Un po' troppo grande

LE ALTERNATIVE

IPHONE 14 PRO MAX
Ci sono molti smartphone che cercano di avvicinarsi all'S23 Ultra, ma l'iPhone 14 Pro Max di Apple è il suo unico vero rivale. Altrettanto costoso, adotta la stessa idea di eccesso, con un pacchetto di funzioni che ti garantirà di non pensare che i tuoi soldi siano stati sprecati. Schermo straordinario, ottima fotocamera e un processore in grado di gestire tutto, è il miglior dispositivo di Apple fino ad oggi.
apple.it, 1.339 €

GOOGLE PIXEL 7 PRO
Per chi vuole uno smartphone di ultima generazione, ma considera i prezzi dell'iPhone 14 e dell'S23 Ultra eccessivi, il Google Pixel 7 Pro è l'alternativa perfetta. È un po' più economico, ma offre comunque alcune delle migliori e specifiche tecniche in circolazione con una fotocamera che non ha nulla da invidiare a quella dell'iPhone e di Samsung.
store.google.com, 899 €

SAMSUNG GALAXY S23+

Siamo onesti, il Samsung Galaxy S23 Ultra è fantastico... ma costa troppo. Per fortuna c'è il più economico modello Plus. Ha molte delle caratteristiche che rendono l'Ultra fantastico, ma con alcune piccole limitazioni per abbassare il prezzo.
samsung.com, 1.349 €

GETTY IMAGES

Idee che amiamo...

I gadget più interessanti degli ultimi due mesi

↓

...Una cassa impermeabile a basso prezzo

Troppo spesso ci concentriamo sulla tecnologia che stupisce, che compie imprese impressionanti a prezzi incredibili, invece di dedicare tempo ai dispositivi senza fronzoli che semplicemente funzionano. La nuova cassa Bluetooth di IKEA costa solo 14 € e vanta una durata della batteria più che impressionante, pari a 80 ore. Certo, non ha un effetto sorround spaziale o bassi intensi… ma fa comunque un ottimo lavoro con un prezzo che fa la differenza.

IKEA Cassa Bluetooth® portatile, impermeabile Vappeby
Ikea.com, 14 €

...Il power bank definitivo

Nitecore è specializzata in power bank ad alte prestazioni. Probabilmente non dovrete mai caricare 124 iPhone, monitorare la potenza del power bank tramite un'app o caricare 10 dispositivi contemporaneamente, ma se dovete investire in un'unità di alimentazione, perché non avere tutto? Il Nitecore NES2000 è dotato di pannelli solari, design ignifugo, ruote e può caricare la batteria di un'auto.

Nitecore NES2000
nitecore.com, nd

...Audio spaziale a basso costo

Grazie a quella che immaginiamo essere una combinazione di magia e tecnologia, l'audio spaziale permette di creare la sensazione che il suono vi circondi. Ingegnoso, vero? Sì, ma anche costoso. Fortunatamente, per chi ha un budget limitato, Soundcore ha racchiuso questa tecnologia molto in voga al momento in un altoparlante elegante e ben costruito da 200 € in grado di supportare file musicali ad alta fedeltà.

Soundcore Motion X600
eu.soundcore.com, 199,99 €

...Microonde ovunque

Makita ha la soluzione a un problema su cui i filosofi hanno riflettuto per secoli: come riscaldare il tuo panino con salsiccia quando sei in campeggio? La risposta è il microonde a batteria di Makita che utilizza due batterie da 40 volt per riscaldare fino a 11 pasti o 20 tazze di caffè con una sola carica. Attualmente il prodotto non è distribuito ufficialmente in Italia.

Makita Cordless Microwave
nakita.it, nd

...Un gadget per atleti

Nix Biosensors migliora la vostra routine di allenamento attraverso l'analisi del sudore. Per gli atleti più dediti allo sforzo, Nix ha creato dei sensori che tengono traccia dei livelli di idratazione e inviano messaggi per indicare quando e quanto bere. Inoltre, tengono traccia della perdita di elettroliti, della composizione del sudore e di altre statistiche stranamente dettagliate e interessanti.

Nix Biosensors
Nixbiosensors.com, 121,95€

IDEE CHE NON AMIAMO...

...ABITI ISPIRATI AL METAVERSO

Il metaverso ha ispirato tutta una serie di strane tendenze, concetti e... beh, siamo onesti, truffe. Ma una cosa a cui non eravamo preparati erano i vestiti in pixel nella vita reale. Per il prezzo folle di 4.350 $, Loewe propone un outfit composto da felpa con cappuccio, pantalone, maglietta e borsetta. Questi vestiti offrono una pixelatura in stile Minecraft e un'illusione ottica costosa ma sicuramente unica. Attireranno l'attenzione per le strade? Assolutamente sì! È qualcosa che aggiungeremo presto al nostro al nostro guardaroba? Assolutamente no!

Loewe Pixel outfit
Loewe.com, 4.350 $

...UNA SMART HOME PER GALLINE

Tra le tante tendenze tecnologiche che ci aspettavamo per il 2023, le case intelligenti per i polli non erano nemmeno lontanamente nella lista. Eppure è arrivata. The COOP, l'azienda che l'ha ideata, ha incluso un sistema di raffreddamento, un sistema di videosorveglianza completo e una porta accessibile da remoto. È sicuramente unica nel suo genere, ma non siamo sicuri che molte persone pagheranno l'enorme cifra di 2.495 dollari per far godere ai loro polli dell'aria condizionata e di un ingresso telecomandato.

The COOP
coop.farm, 2.495 $

ILLUSTRAZIONE: ANDY POTTS

IL MISTERO DEL PIÙ GRANDE BUCO NERO DELL'UNIVERSO

I buchi neri sono corpi celesti enormi ma, secondo le leggi della fisica, anche incapaci di accrescere le loro dimensioni. Ecco come uno di loro ha sfidato ogni regola gonfiandosi fino a diventare un gigante cosmico

di BECKY SMETHURST

La prima vera immagine di un buco nero è stata quella del supermassiccio nel cuore della galassia Messier 87. La maggior parte di questi enormi corpi celesti si trova infatti proprio al centro di una galassia, comodamente al posto di comando gravitazionale mentre centinaia di miliardi di stelle orbitano intorno, proprio come i pianeti orbitano intorno al Sole al centro del nostro Sistema Solare.

Il buco nero di Messier 87 si colloca nell'estremità alta della scala supermassiccia, grazie a una massa pari a sei miliardi di volte quella del Sole, occupando un'area grande quanto l'orbita di Nettuno. Ma per quanto possa sembrare enorme (soprattutto se paragonato al buco nero al centro della Via Lattea, che è di appena quattro milioni di masse solari), non è affatto il più massiccio che conosciamo. Il titolo spetta a TON 618, che ha un'incredibile massa solare di 66 miliardi. È così grande che gli astronomi hanno dovuto inventare un nuovo termine per descriverlo: ovvero "ultramassiccio". Per darvi un'idea di quanto sia →

SOPRA Messier 87 è stato il primo buco nero a essere rappresentato, un'impresa resa possibile dagli scienziati che hanno creato un telescopio virtuale grande come la Terra, chiamato Event Horizon Telescope

→ strabiliante TON 618, immaginate di prendere tutte le stelle della Via Lattea e di schiacciare la materia in esse contenuta in un unico corpo celeste… anche in questo modo non arrivereste ad avere qualcosa delle stesse dimensioni di questo buco nero ultramassiccio.

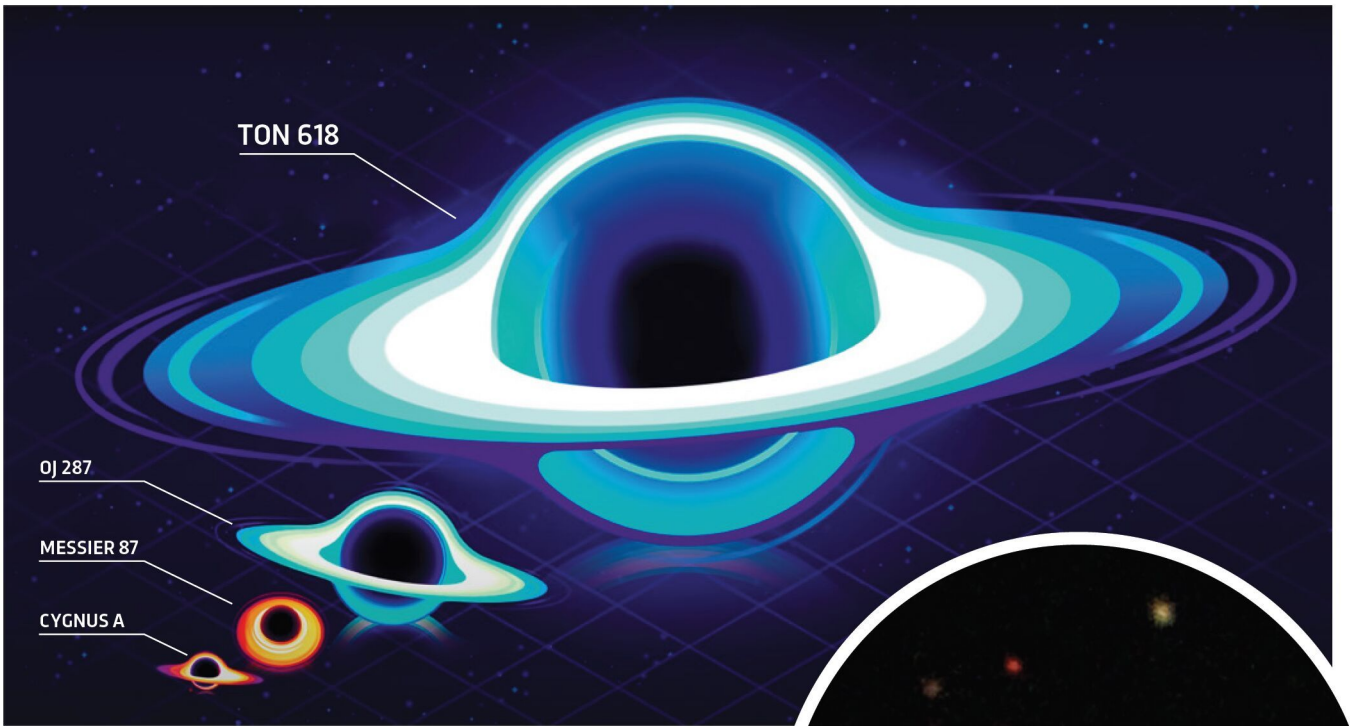
Quindi una domanda sorge spontanea: come ha fatto a diventare un tale colosso?

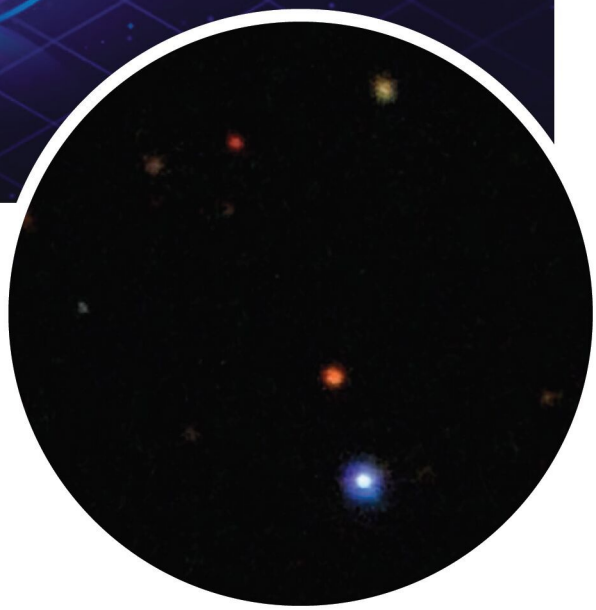
PIZZA E SPAGHETTI

I buchi neri sono costituiti da enormi quantità di materia accumulata in un singolo punto e impacchettata nel modo più denso possibile, generando un'attrazione gravitazionale talmente intensa che nemmeno la luce riesce a sfuggirgli. Ma questo non significa che siano dei "mostri spaziali" che vagano per l'universo divorando tutto ciò che incontrano. TON 618, il buco nero più massiccio che conosciamo, ha infatti ancora un'intera galassia di stelle che gli orbitano intorno senza il pericolo di essere risucchiate; e anche se nell'immaginario collettivo questi corpi celesti agiscono come enormi aspirapolvere cosmici, nella realtà è incredibilmente difficile farli crescere.

Per cominciare, bisogna fare in modo che della materia si avvicini abbastanza a essi per essere "catturata" dalla loro gravità. Se si considera la densità di un buco nero, dovuta al fatto che tutta la materia è schiacciata in uno spazio così piccolo, e la vastità dell'universo, ci si può fare un'idea di quanto possa essere difficile ottenere tale risultato.

Tuttavia, se la materia si avvicina troppo viene attirata dalla gravità del buco nero, che aumenta drasticamente quanto più ci si avvicina. Per farvi un esempio, immaginate di





“L’ORIZZONTE DEGLI EVENTI È QUELLA SFERA INTORNO AL BUCO NERO CHE UTILIZZIAMO PER DETERMINARNE LE DIMENSIONI”

camminare su per una salita che diventa più ripida a ogni passo che fate.

La gravità intorno a un buco nero aumenta così rapidamente che se vi avvicinaste a uno di essi “tuffandovi a candela”, l’attrazione gravitazionale sui piedi sarebbe così forte rispetto a quella esercitata sulla testa che vi allunghereste diventando filiformi; per questo il processo è legittimamente chiamato anche in gergo scientifico “spaghettificazione”. Una volta spaghettificata, la materia viene trascinata in orbita intorno al buco nero e si appiattisce in un disco vorticoso di materia, un processo simile al modo in cui si crea una base per la pizza lanciando l’impasto sopra la testa (mentre gira, l’impasto si appiattisce gradualmente). Una volta entrata nel disco rotante, la materia (di solito idrogeno gassoso, che è l’elemento più comune nell’universo) si stabilizza in orbita intorno al buco nero, lontano dal punto di non ritorno: l’orizzonte degli eventi.

L’orizzonte degli eventi è quella sfera intorno al buco nero che utilizziamo per determinarne le dimensioni; più grande è, più massiccio è il buco nero. Si tratta di quella linea di confine dove la luce perde la sua capacità di fuga e ogni particella che lo attraversa diventa ufficialmente parte del buco nero per sempre. Al suo interno la materia viene infatti schiacciata in uno spazio infinitamente piccolo, noto come “singolarità”.

SOPRA Un confronto di dimensioni che mostra come TON 618 faccia sembrare minuscoli altri buchi neri conosciuti

CERCHIO La quasar bianca e blu, situata appena sotto il centro dell’immagine, è stata catturata dalla Sloan Digital Sky Survey. Indica la posizione di TON 618

Riuscire a fare attraversare l’orizzonte degli eventi alla materia è proprio l’aspetto più critico della crescita di uno di questi corpi celesti. Come si fa a spostare la materia da un’orbita stabile per farla “cadere dentro”, aiutando il buco nero a gonfiarsi fino a raggiungere proporzioni enormi? Il Sole e la Terra forniscono una buona dimostrazione del perché questo evento è così difficile che si verifichi.

La Terra si trova su un’orbita stabile intorno al Sole e, nonostante le enormi dimensioni della stella e la gravità di gran lunga superiore a quella del nostro pianeta, fortunatamente non riesce ad attirarci verso di sé. →

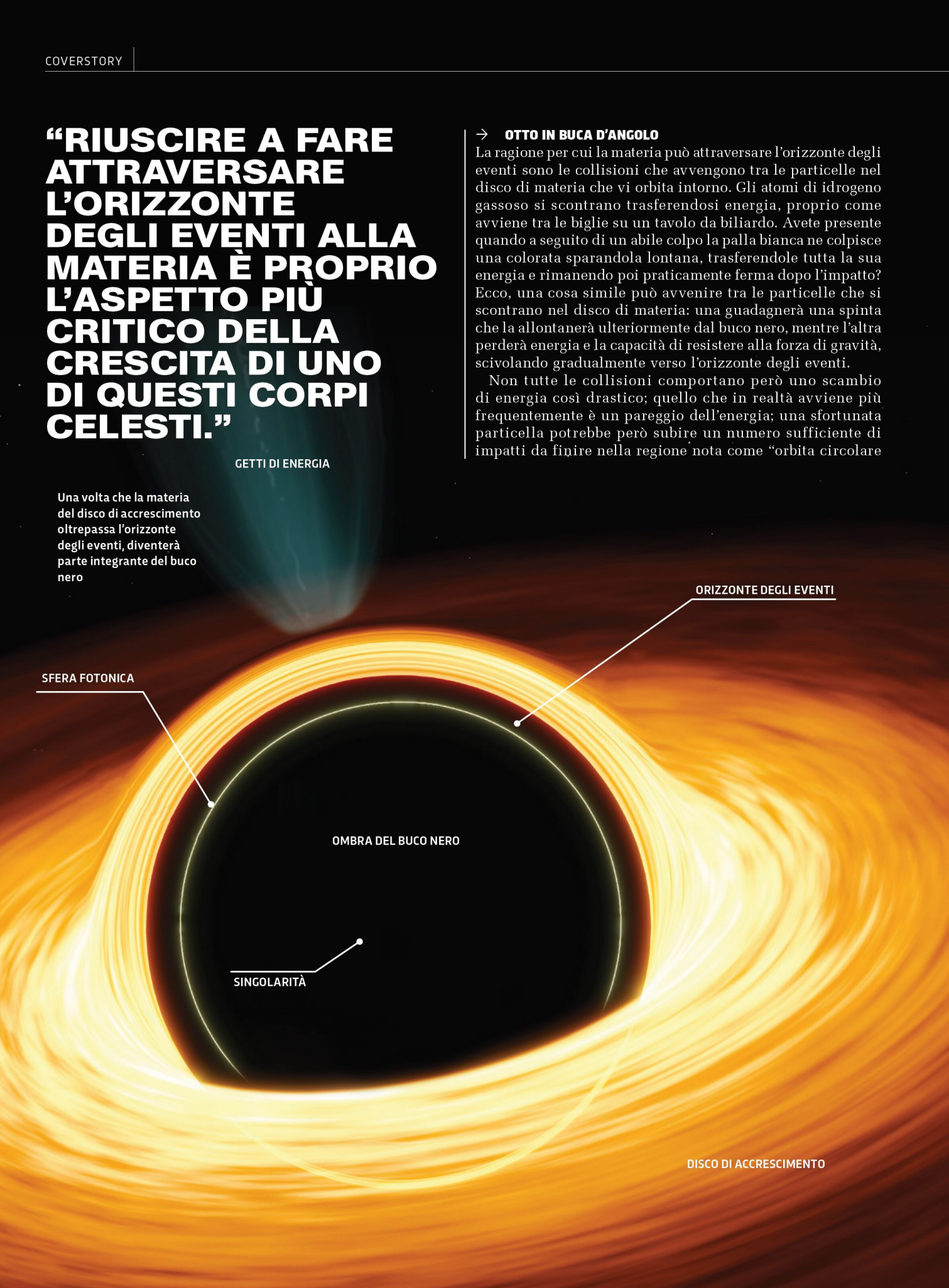
ESO/EHT, KURZGESAGT GMBH, SLOAN DIGITAL SKY SURVEY

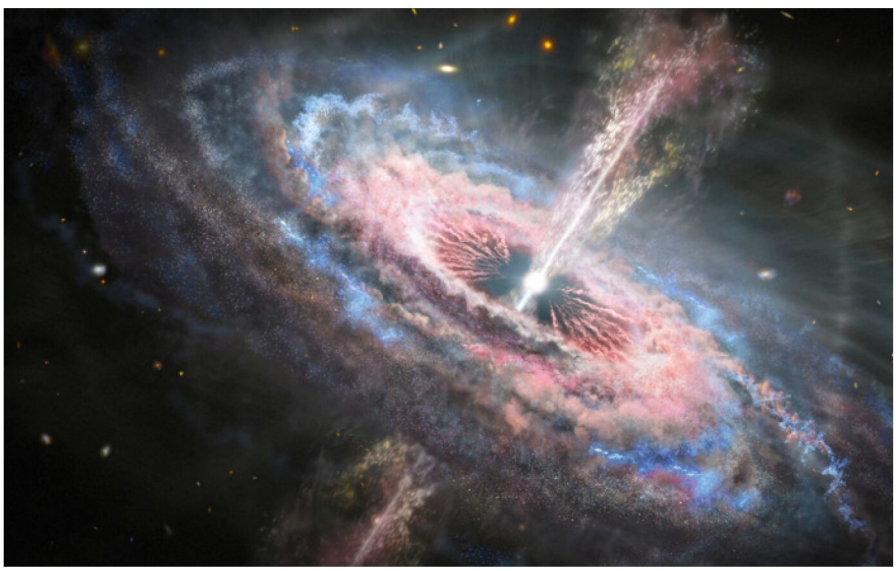
“RIUSCIRE A FARE ATTRAVERSARE L’ORIZZONTE DEGLI EVENTI ALLA MATERIA È PROPRIO L’ASPETTO PIÙ CRITICO DELLA CRESCITA DI UNO DI QUESTI CORPI CELESTI.”

→ OTTO IN BUCA D’ANGOLO

La ragione per cui la materia può attraversare l’orizzonte degli eventi sono le collisioni che avvengono tra le particelle nel disco di materia che vi orbita intorno. Gli atomi di idrogeno gassoso si scontrano trasferendosi energia, proprio come avviene tra le biglie su un tavolo da biliardo. Avete presente quando a seguito di un abile colpo la palla bianca ne colpisce una colorata sparandola lontana, trasferendole tutta la sua energia e rimanendo poi praticamente ferma dopo l’impatto? Ecco, una cosa simile può avvenire tra le particelle che si scontrano nel disco di materia: una guadagnerà una spinta che la allontanerà ulteriormente dal buco nero, mentre l’altra perderà energia e la capacità di resistere alla forza di gravità, scivolando gradualmente verso l’orizzonte degli eventi.

Non tutte le collisioni comportano però uno scambio di energia così drastico; quello che in realtà avviene più frequentemente è un pareggio dell’energia; una sfortunata particella potrebbe però subire un numero sufficiente di impatti da finire nella regione nota come “orbita circolare





IN ALTO
L'attrazione della gravità verso un buco nero aumenta così rapidamente che gli oggetti che vi finiscono dentro vengono spaghettificati

SOPRA
La luminosità della materia che orbita intorno a un buco nero ha dato origine alla nozione di quasar: stelle che non sono stelle

SCIENCE PHOTO LIBRARY X3

stabile più interna" (ISCO, Innermost stable circular orbit) e attraversare l'orizzonte degli eventi per diventare parte del buco nero.

L'ISCO non esiste nella teoria della gravità di Newton che impariamo a scuola. Newton prevede infatti che tutte le orbite, indipendentemente dalla loro lunghezza, siano stabili. Ciò significa che se un oggetto su un'orbita circolare subisce una leggera oscillazione, rimarrà in gran parte sullo stesso percorso. Ad esempio, se un oggetto orbitasse vicino al Sole in un cerchio perfetto e venisse spinto da un altro oggetto, la sua orbita potrebbe diventare più ovale ma continuerebbe a girare intorno al Sole.

Per la Teoria della relatività di Einstein, però, non è così. Man mano che ci si avvicina a un oggetto come un buco nero, si arriva a un punto in cui, se si spinge un oggetto in orbita circolare, quest'ultimo non sarebbe in grado di riprendere il suo percorso e finirebbe per fare una spirale verso il centro.

Questo punto è l'ISCO. Si trova circa tre volte più lontano dell'orizzonte degli eventi e, di solito, segna il bordo interno del disco di materia orbitante. Questo processo di particelle che si scontrano, si scambiano energia e cadono verso l'orizzonte degli eventi richiede molto tempo: ci vogliono infatti milioni di anni solo per portare un buco nero a una dimensione tale da poter "mangiare" una nube di gas che si avvicina troppo.

RIFIUTARE IL CIBO

A complicare ulteriormente le cose c'è anche il limite alla quantità di materia che un buco nero può accumulare in un determinato tempo.

Questo accade perché il disco di materia che gli orbita intorno si muove e collide a una velocità così elevata che inizia a riscaldarsi a causa dell'attrito, raggiungendo una temperatura così estrema che si illumina come il metallo in una fucina.

La buona notizia per noi è che questo bagliore ci permette di individuare i buchi neri e di misurarli, perché la luce generata è talmente intensa da superare quella d'intere galassie, facendoli apparire come singoli punti di luce originariamente soprannominati "quasar".

La cattiva notizia per i buchi neri è che il bagliore è così intenso da esercitare una pressione verso l'esterno (pressione di radiazione) che impedisce alla materia →

→ di entrare. Se c'è troppa materia nel disco, la pressione di radiazione aumenta spingendola lontano dall'orizzonte degli eventi. Esiste un equilibrio sottile tra le dimensioni del buco nero e la quantità di materia nel suo disco. Quando viene raggiunta una certa soglia (a seconda della massa del buco nero), la velocità di accumulo di materiale viene limitata.

QUANTO POSSONO DIVENTARE GRANDI I BUCHI NERI?

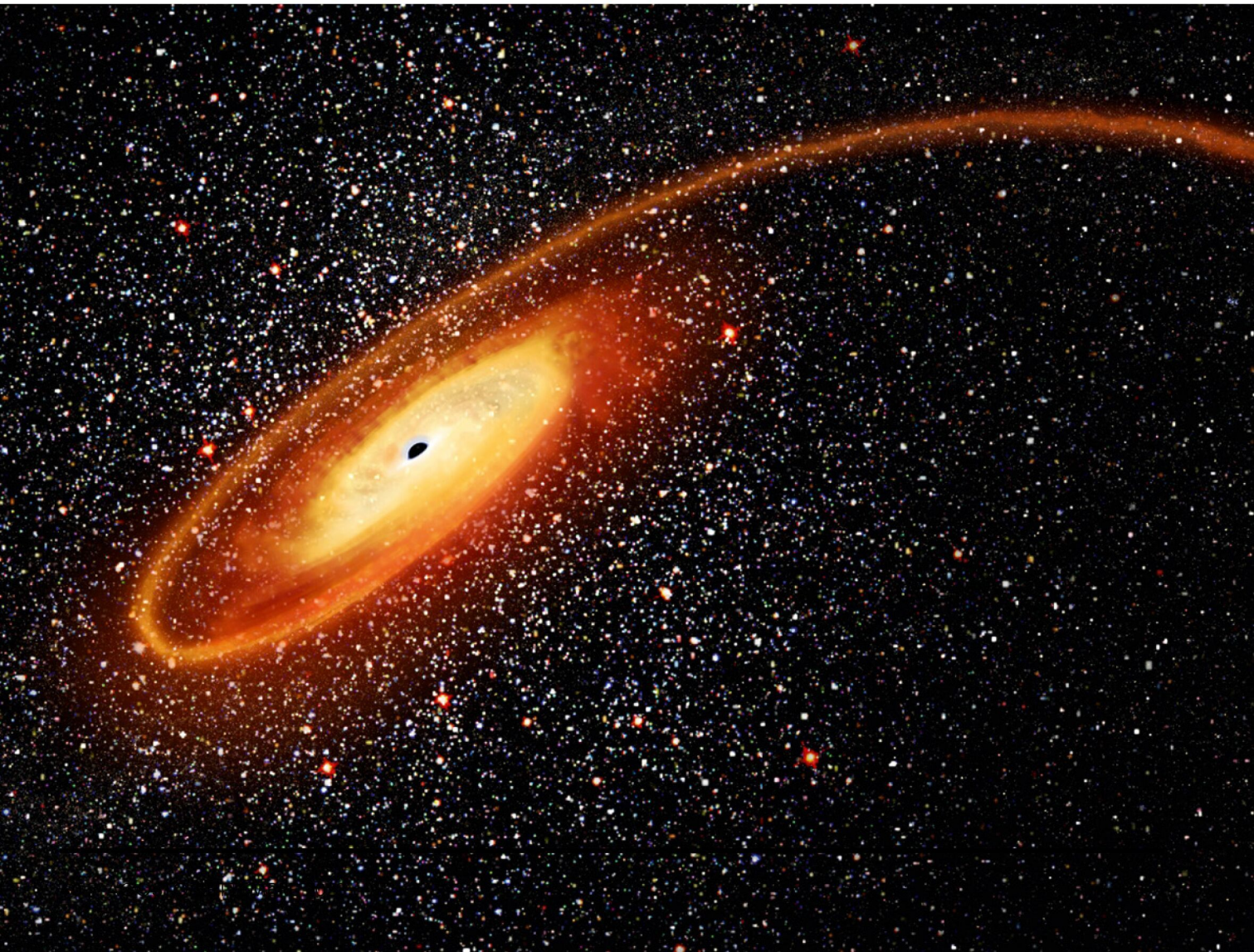
Sono proprio tutte le limitazioni spiegate fino a ora che rendono le dimensioni di TON 618 così straordinarie.

Ma mentre sappiamo da tempo che la pressione di radiazione pone un limite alla velocità di crescita di un buco nero (noto come "limite di Eddington", dal nome dell'astronomo Sir Arthur Eddington), fino a poco tempo fa non sapevamo di un possibile suo limite alla massa.

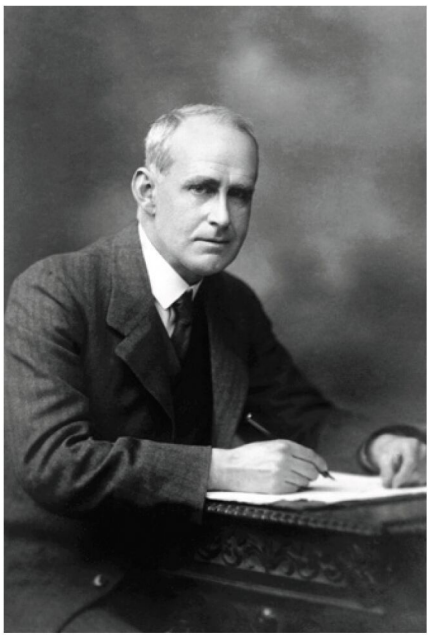
In teoria, si potrebbe continuare a nutrire di massa aumentando gradualmente le dimensioni complessive, come se si stesse creando una palla di neve gigante, ma in pratica c'è un limite alla grandezza che può raggiungere per accrescimento.

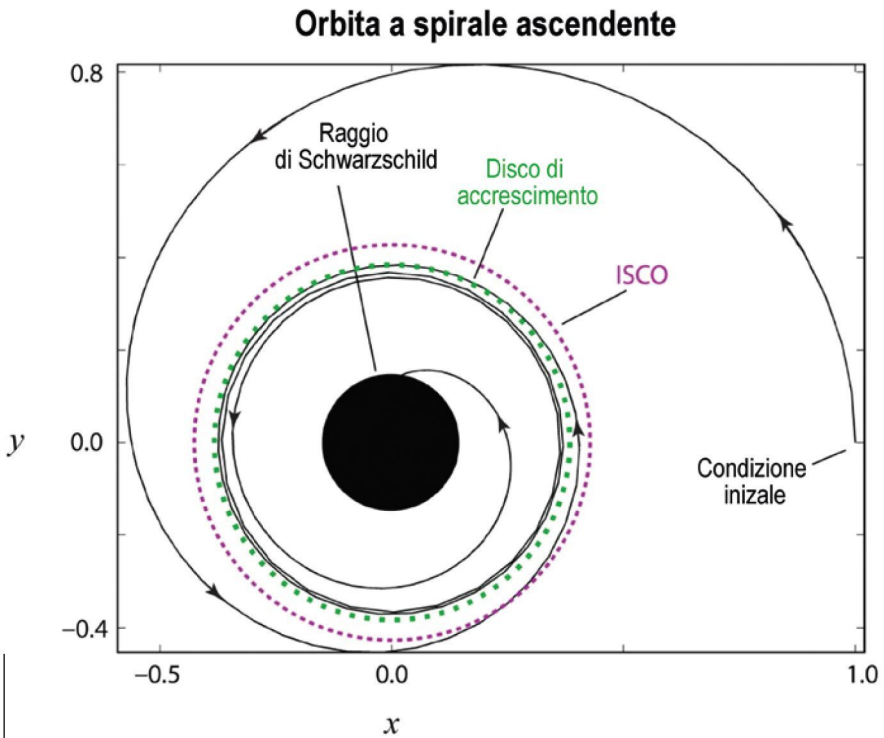
"IN TEORIA, SI POTREBBE CONTINUARE A NUTRIRE DI MASSA AUMENTANDO GRADUALMENTE LE DIMENSIONI COMPLESSIVE, COME SE SI STESSE CREANDO UNA PALLA DI NEVE GIGANTE"

Nel 2015, il professor Andrew King dell'Università di Leicester ha pubblicato un articolo sul *Monthly Notices Letters* della Royal Astronomical Society in cui, secondo le sue analisi, la massa che un buco nero può raggiungere



SOTTO Materiale proveniente da una stella vicina che viene trascinato nell'orbita di un buco nero





tramite l'accrescimento è 50 miliardi di masse solari (ma potrebbe essere di 270 miliardi se il buco nero ruotasse velocemente nella stessa direzione del suo disco di accrescimento). Questo perché la sua crescita comporterebbe uno spostamento dell'ISCO oltre il raggio di autogravità, ovvero il punto in cui l'attrazione che tiene unito un oggetto in avvicinamento è più forte dell'attrazione esercitata dal buco nero, ed è il motivo per cui esistono intere galassie che circondano un supermassiccio.

In pratica, oltre quel raggio, il gas di una galassia è attratto più da se stesso che dal buco nero al suo centro, potendo così collassare liberamente per formare nuove stelle.

Per King, quando l'ISCO supera il raggio di autogravità le particelle nel disco di materia non perderebbero mai energia sufficiente per ridurre la loro orbita, a prescindere dal numero di collisioni, e questo gli impedirebbe di entrare a spirale nell'orizzonte degli eventi perché la gravità di tutte le altre particelle nel disco sarà sempre più forte dell'attrazione del buco nero. Questo comporterebbe lo sgretolamento del disco di accrescimento, perché qualsiasi materia che non si trovi su una traiettoria diretta con la singolarità mentre si avvicina non verrà trascinata in un disco, ma si limiterà a girarci intorno, spaghettificata, ma per il resto indenne. L'assenza di un disco significa però che non saremo nemmeno in grado di individuare un buco nero di questo tipo, poiché non ci sarà materia luminosa intorno a esso a rivelarcelo.

Ecco perché TON 618 è così interessante per gli astronomi: con un buco nero ultramassiccio di 66 miliardi di masse solari, si trova al di sopra del limite massimo stimato da King (50 miliardi di masse solari) per un buco nero non rotante. La maggior parte dei buchi neri sono in rotazione, il che aumenta la massa che possono raggiungere prima di spingere l'ISCO oltre il raggio autogravitazionale, ma significa comunque che TON 618 potrebbe essere vicino alla sua massima massa possibile.

APPOSTATI NEL BUIO

È affascinante considerare le implicazioni di tutto questo. Se i buchi neri smettono di crescere allora smettono anche di brillare, e questo significa che è possibile che nell'Universo ci siano già alcuni di questi corpi celesti che hanno raggiunto dimensioni ultramassicce e che noi non siamo in grado di individuare perché privi del bagliore del disco di accrescimento. Questo potrebbe anche voler dire che non è escluso che qualcuno di questi giganti si nasconda proprio sotto il nostro naso... ■

della **DOTT.SSA BECKY SMETHURST**
Astrofisica dell'Università di Oxford e autrice del libro "A Brief History Of Black Holes"

SOPRA Una volta che un oggetto cade nell'orbita circolare più stabile interna (ISCO) entra inevitabilmente a spirale nel buco nero

IN ALTO A SINISTRA Sir Arthur Eddington non ha mai accettato l'idea che le stelle possano collassare in buchi neri. Ma il suo nome è ora associato a un processo che regola anche la crescita di questi ultimi

SCIENCE PHOTO LIBRARY, GETTY IMAGES

the
Avocado
diet

3 REGOLE BASE DELLE DIETE CHE FUNZIONANO

Siamo stufi di leggere migliaia di consigli online che ci dicono come perdere peso, quindi abbiamo chiesto a un esperto di obesità di spiegarci cosa fare per dimagrire

PROF GILES YEO

Molti di noi vorrebbero trovare un metodo infallibile per perdere qualche chilo e non riprenderlo più... ma cercando una soluzione online a questo problema non si può che finire per rimanere delusi. Medici, scienziati e influencer sembrano incapaci di indicare cosa funziona realmente quando si tratta di perdere grasso. L'esperto di dieta prof. Tim Spector ha messo in subbuglio il mondo degli influencer di TikTok quando ha affermato, nel corso del podcast "Diary Of A CEO", che "l'esercizio fisico non funziona". Tanto per essere chiari, è ovviamente possibile perdere peso attraverso l'allenamento. Dopotutto, i ciclisti del Giro d'Italia assumono circa 5.000 calorie al giorno e perdono comunque peso durante le tre settimane di gara.

Il problema è che la maggior parte di noi comuni mortali non si esercita abbastanza perché il movimento sia efficace per bruciare il cibo ingerito. Altri, come me, sostengono che la pratica del conteggio delle calorie abbia i suoi limiti e che non dovremmo prendere per oro colato i numeri riportati sulle confezioni degli alimenti.
Molti discutono del tipo di dieta (ce ne sono a centinaia) in grado di far perdere peso, possibilmente in modo permanente. Non intendo approvare nessuna delle infinite diete che spuntano online, perché, qualunque cosa dicano, non esiste una soluzione magica che valga per tutti.

Ma le diete funzionano davvero? La risposta è, sorprendentemente, sì, anche se forse non per il motivo che spesso viene citato più di frequente: il deficit calorico. Se esaminiamo TUTTE le diete che hanno dimostrato una certa efficacia, troviamo tre elementi (più o meno) comuni:

1. **Restrizione calorica**
2. **Elevato apporto di proteine**
3. **Contenuto elevato di fibre**

Analizziamo questi 3 punti più approfonditamente. →

ILLUSTRAZIONE: GRACE RUSSELL

1 RESTRIZIONE CALORICA

Non tutte le calorie sono uguali

La restrizione calorica aiuta la perdita di peso, ma è difficile aderire a questo regime a lungo termine. L'esercizio fisico, sebbene non efficace per la perdita di peso, favorisce il mantenimento del peso ideale.

Alcune diete si basano esclusivamente sul controllo delle porzioni. In pratica si tratta di mangiare un po' meno di tutto; un approccio efficace ma difficile da rispettare. Il problema è che ormai abbiamo le nostre ricette, ed è difficile ridurre tutti gli ingredienti del 20%. Ad esempio, se la ricetta originale prevede un uovo o due, come si fa a ridurre la quantità del 20%? Potreste semplicemente servire una porzione meno abbondante, ma questo vorrebbe dire che il 20% del pasto resterebbe nella pentola, tentandovi per tutta la notte! Ecco perché il consumo dei frullati sostitutivi dei pasti è diventato così popolare: si deve solo preparare un "beverone" da 800 calorie e consumarlo. Una soluzione completa dal punto di vista nutrizionale ed efficace a breve termine… ma per la maggior parte delle persone difficile da praticare, se non altro a causa della monotonia. Quindi, penso che i frullati siano utili per perdere peso inizialmente, ma servono poi dei metodi alternativi per mantenere il peso raggiunto.

Vale poi la pena citare il digiuno intermittente e l'assunzione di cibo entro una finestra temporale limitata, conosciuta come "time-restricted eating" (TRE). La versione più comune del digiuno intermittente è la dieta 5:2, in cui si mangia normalmente per cinque giorni e poi si limita l'apporto calorico a 500-600 calorie per due giorni. L'approccio TRE limita il numero di ore durante il giorno in cui si consuma cibo, in genere da sei a otto ore. Entrambi creano indubbiamente un deficit calorico per molte persone.

Ma seguendo queste tecniche di dimagrimento ci sono dei veri benefici metabolici o si tratta solo della classica riduzione delle calorie? Il principio alla base di questi approcci prevede che, durante la fase di digiuno, l'organismo utilizzi i carboidrati immagazzinati nei muscoli e nel fegato sotto forma di glicogeno fino al loro esaurimento, quindi iniziate a bruciare i grassi. Nonostante vi siano prove scientifiche dell'efficacia di entrambe le diete nei topi, gli ultimi studi condotti sull'uomo non segnalano alcun vantaggio significativo oltre alla riduzione delle calorie, sia per il digiuno intermittente sia per il TRE.

Che cosa si può dire invece in merito al conteggio delle calorie, dal momento che si dice che non tutte sono uguali? In realtà, tutte le calorie sono uguali una volta che sono state ingerite, come piccole "bolle di energia". Tuttavia, noi mangiamo cibo non calorie, e alcuni alimenti richiedono più energia affinché il nostro organismo li trasformi in quelle "bolle". Ecco perché la fonte, che si tratti di una bistecca, di una carota o di una ciambella, fa un'enorme differenza. Le calorie sono un utile riferimento per le dimensioni della porzione, ma non sono indicative del contenuto nutrizionale del cibo.

Piuttosto, dobbiamo tenere conto della "disponibilità energetica", ossia della quantità di energia che possiamo estrarre da un alimento, rispetto al numero totale di calorie in esso contenute. La digestione scompone il cibo nei vari elementi nutrizionali, che poi passano direttamente nel flusso sanguigno attraverso la parete dell'intestino. Questi elementi costitutivi sono, tuttavia, solo sostanze intermedie facilmente trasportabili che devono essere metabolizzate per essere utilizzabili. Anche questo processo di produzione di energia richiede energia.

I due elementi presenti nel cibo che influiscono maggiormente sulla disponibilità calorica sono le proteine e le fibre. Se osserviamo la questione da una prospettiva più ampia, diventa chiaro che questo concetto va oltre le più comuni banalità nutrizionali, ma spiega, piuttosto, come funzionano molte delle diete più popolari.

ALAMY

2 ELEVATO APPORTO DI PROTEINE

Una categoria di macronutrienti che dona un senso di sazietà più a lungo

Dei tre macronutrienti, carboidrati, grassi e proteine, queste ultime sono le più complesse dal punto di vista chimico. Grassi e carboidrati sono costituiti interamente da atomi di carbonio, idrogeno e ossigeno, solo in una varietà di configurazioni diverse, quindi la metabolizzazione o l'immagazzinamento da parte dell'organismo è efficiente in termini energetici.

Le proteine, invece, non vengono stoccate per i giorni di magra, ma utilizzate sul momento per la costruzione e la riparazione. Se questa categoria di macronutrienti non viene utilizzata immediatamente dovrà essere metabolizzata in energia o convertita in grasso. In secondo luogo, oltre a carbonio, idrogeno e ossigeno le proteine contengono anche una quantità significativa di azoto, che deve essere eliminato con l'urea, principalmente nelle urine, prima che la restante struttura chimica degli amminoacidi possa essere convertita in energia o grasso. Questo processo richiede molte parole per essere spiegato e ancora più energia per essere messo in pratica. Infatti, per ogni 100 calorie di proteine che consumiamo siamo in grado di utilizzarne solo 70, mentre le altre 30 servono per la gestione delle stesse. Pertanto, tutti i conteggi calorici delle proteine che leggiamo sono sballati del 30%! Per fare un confronto, il grasso ha una disponibilità calorica del 98%, rivelandosi una fonte di energia efficiente a lungo termine. Per quanto riguarda i carboidrati, tutto dipende dal fatto che si tratti della varietà complessa (disponibile al 90%) o raffinata (disponibile al 95%); la differenza tra le due sta nella presenza di fibre, che per la maggior parte non siamo in grado di digerire e che vengono quindi scartate.

Le diete ad alto contenuto di proteine comprendono tutti quei regimi con diversi gradi di restrizione dei carboidrati: dalla Atkins alla cheto fino alla carnivora, con un apporto proteico intorno al 16% in più del fabbisogno giornaliero. A tutti gli effetti, includono anche le diete senza glutine (con l'eccezione di chi soffre di celiachia) e paleo. Questi regimi alimentari funzionano per molti tra coloro che cercano di perdere peso perché le proteine, dal punto di vista chimico, richiedono più tempo per essere digerite e necessitano di più energia per essere metabolizzate, quindi apportano una maggiore sazietà rispetto ai grassi o ai carboidrati. Vi sentite più pieni, mangiate di meno e perdete peso.

È importante sottolineare che le proteine non sono contenute solo nelle bistecche! Pesce, tofu, fagioli e frutta secca sono tutte fonti di proteine, ma senza i grassi saturi presenti nella carne.

Sui social media circolano molti post in cui si sostiene che la frutta sia ricca di zuccheri, quindi non dovrebbe essere consumata in grandi quantità. La verità è che la presenza di fibre rende difficile un consumo elevato per la maggior parte delle persone!

3 CONTENUTO ELEVATO DI FIBRE

Ottime per l'intestino e per il girovita

Le fibre sono, in realtà, una tipologia di carboidrati di origine vegetale, sebbene gran parte di esse non siano digeribili per l'uomo. Sono, ovviamente, di vitale importanza per la salute dell'intestino, poiché ne proteggono la funzionalità e regolarità. In media consumiamo solo 15 g di fibre al giorno pro capite, mentre dovremmo raggiungere la soglia dei 30 g.

Dal punto di vista della disponibilità calorica, le fibre rallentano la digestione, traducendosi in un rilascio di nutrienti per un periodo di tempo più lungo, nonché nella riduzione della quantità assoluta di calorie assorbite.

Per comprendere meglio il ruolo che svolgono, basta confrontare l'assunzione di un bicchiere di spremuta d'arancia con il consumo di un'arancia intera. Quando si beve il succo, lo zucchero (che tra l'altro ha la stessa concentrazione di una bevanda gassata) viene assorbito dal corpo quasi immediatamente. Quando si mangia un'arancia, invece, si mette in atto la masticazione, un'azione che viene percepita dal corpo e gli permette di prepararsi all'arrivo dei nutrienti; in secondo luogo, dal momento che lo zucchero è insito nelle fibre, il sistema digestivo ha bisogno di energia e tempo per estrarlo, donando una sensazione di maggiore sazietà. Questo è il motivo per cui le diete ad alto contenuto di fibre, comprese quelle ricche di vegetali, quelle a basso indice glicemico e quella mediterranea, nonché i regimi in gran parte a base di vegetali con varie declinazioni (spesso false), come la dieta alcalina, aiutano davvero a perdere peso.

"LE DIETE AD ALTO CONTENUTO DI FIBRE AIUTANO DAVVERO A PERDERE PESO"

ILLUSTRAZIONE: GRACE RUSSELL

7 SEGNALI DI ALLARME

Con le troppe informazioni disponibili online sulle diete, è difficile capire quali seguire. Fate attenzione a queste parole e frasi ingannevoli...

DETOX

Qualsiasi alimento o integratore che sostiene di aiutare il corpo a "disintossicarsi" non va preso sul serio. Il fegato e i reni, infatti, sono dei veri e propri professionisti del detox, e nulla di ciò che mangiamo può influenzare significativamente il loro lavoro.

SUPERFOOD

Ci sono molti cibi "buoni" per l'organismo, il che significa che potete mangiarne in abbondanza (la maggior parte della frutta e della verdura rientra in questa categoria). Non esistono, tuttavia, i cosiddetti "supercibi", che sono semplicemente alimenti con un buon profilo nutrizionale.

IL GRASSO È BENE (O MALE)

Non importa se fate parte del team "il grasso fa bene" o "il grasso fa male", la vera questione è: da dove proviene? Se l'origine è un animale terrestre ed è solido e a temperatura ambiente allora è un grasso saturo. Se, invece, deriva da pesci o piante e tende a essere liquido a temperatura ambiente (il grasso di cocco è una rara eccezione) allora è un grasso insaturo. Vari studi scientifici dimostrano che mangiare più grassi insaturi rispetto a quelli saturi riduce la "mortalità per varie cause".

GLI ZUCCHERI NATURALI SONO I MIGLIORI

La stragrande maggioranza dello zucchero che consumiamo è rappresentata dal saccarosio. È la sostanza sotto forma di polvere bianca con cui cuciniamo e che aggiungiamo al caffè, ed è composta da glucosio e fruttosio. Che cosa dire del miele, lo sciroppo d'acero o il nettare di agave? Sono spesso commercializzati con la dicitura "naturale", quindi viene fatto credere che sono migliori per l'organismo. In realtà, non è vero. Hanno un sapore diverso dallo zucchero perché uno è letteralmente il vomito delle api, l'altro è la linfa degli alberi, mentre l'ultimo è un succo di cactus concentrato. Quindi ciascuno è caratterizzato dal proprio sapore per ricette diverse. Ma sono tutti dolci a causa della presenza di glucosio e del fruttosio.

ACQUA ALCALINA

Con un pH di 7,4, il nostro sangue è leggermente alcalino (a meno di 7 è acido, a più di 7 è alcalino). Alcuni, quindi, pensano che dovremmo mangiare cibi alcalini e bere acqua con un pH elevato. Tutto ciò che mangiamo o beviamo passa attraverso lo stomaco che, con un pH di 1,5, è l'organo più acido del corpo. Il cibo viene quindi portato a un pH pari a 7 quando entra nell'intestino tenue. Niente di ciò che mangiamo può alterare il pH del nostro sangue. Non sprecate soldi nell'acquisto di acqua alcalina o in diete basate su questo principio.

NON MANGIARE NIENTE CHE NON SI RIESCA A PRONUNCIARE

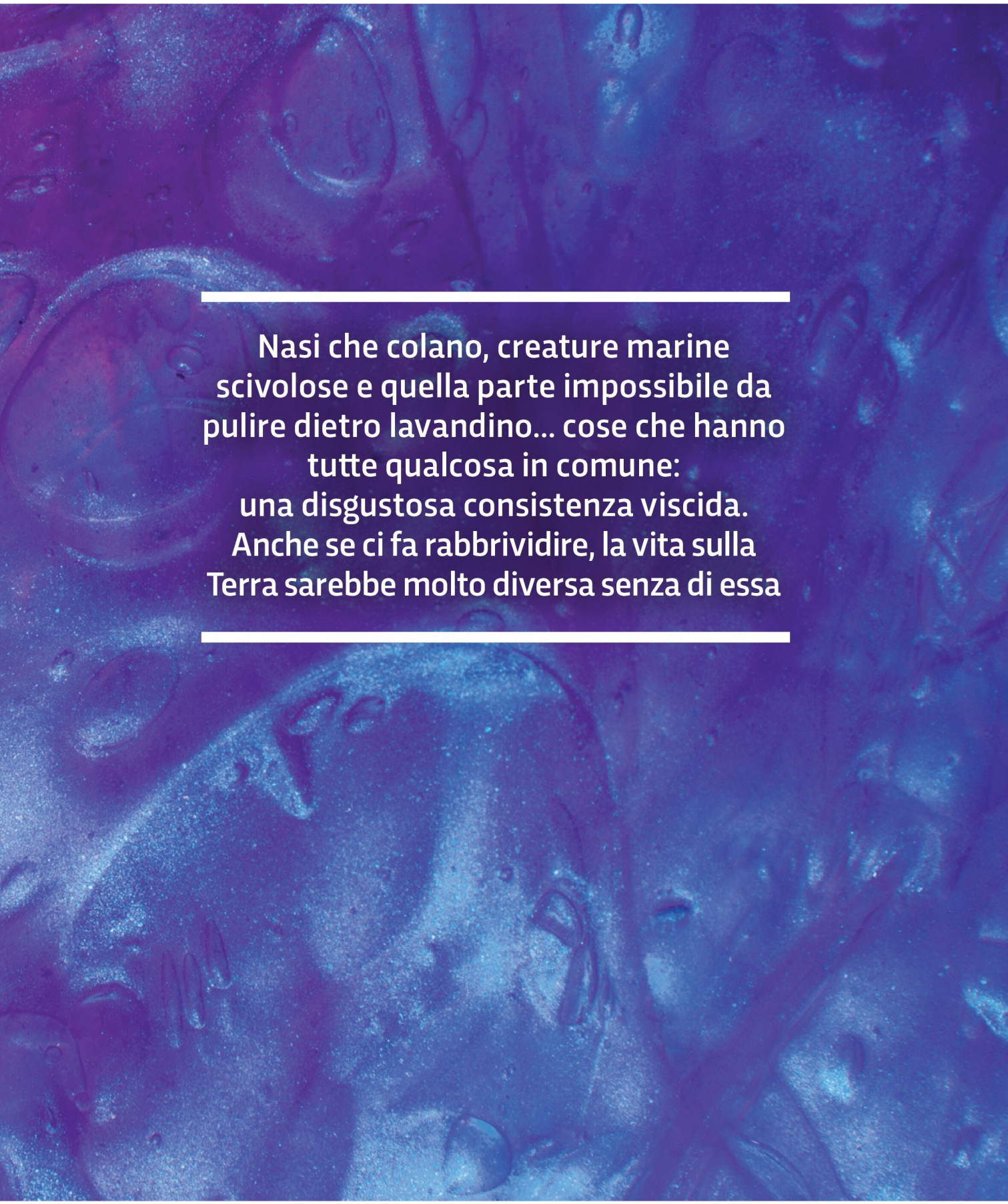
Questo principio rientra nella filosofia a favore dei cibi "naturali". Ma che siano naturali o altamente processati, tutti gli alimenti sono pieni di sostanze chimiche, è solo che non ne conosciamo i nomi scientifici. Ad esempio, dovreste temere il "feniltiocarbamide" solo perché non sapete pronunciarlo? Si tratta semplicemente della sostanza chimica responsabile del sapore amaro che si trova nelle brassicacee, le piante della famiglia dei cavoli e della senape. Questo consiglio non fa altro che generare inutile allarmismo.

NON MANGIARE PIATTI PREPARATI CON PIÙ DI CINQUE INGREDIENTI

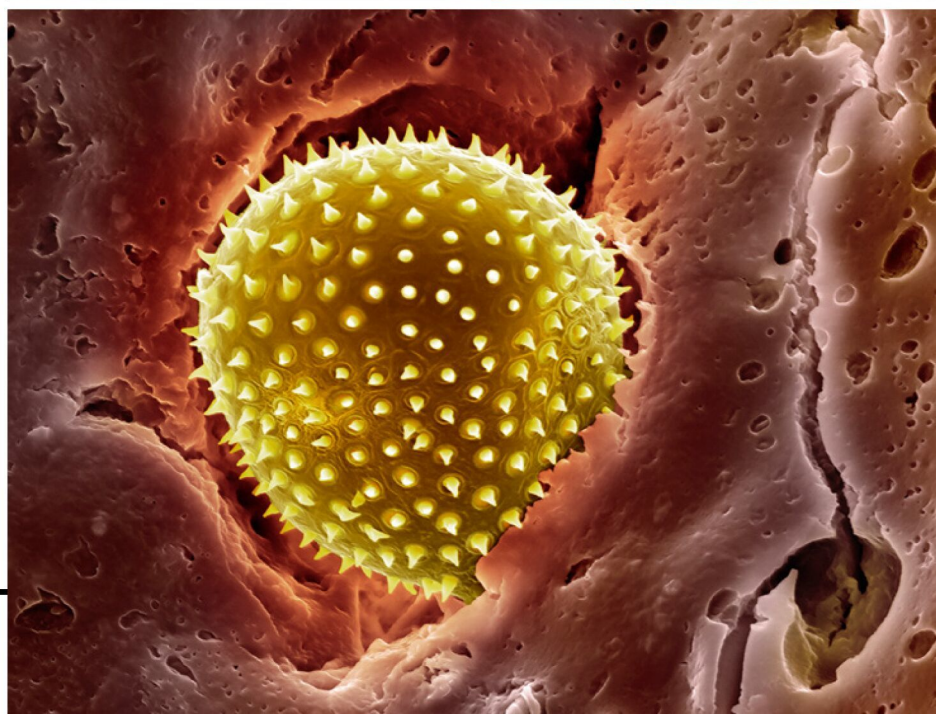
I cibi semplici non sono necessariamente più salutari. Se, ad esempio, utilizzate la polvere cinque spezie cinese conterà come singolo ingrediente. Tuttavia, se aggiungete separatamente i singoli componenti presenti (anice stellato, semi di finocchio, grani di pepe di Sichuan, chiodi di garofano e cannella) andreste immediatamente oltre il limite... cambierebbe forse qualcosa? La ricetta diventerebbe improvvisamente cattiva perché ha più di cinque ingredienti? ■

PROF GILES YEO (@GilesYeo)
Professore all'Università di Cambridge, conduce ricerche nell'ambito dell'assunzione di cibo, la genetica e l'obesità. È un giornalista televisivo e autore.

MONDO VISCIDO



Nasi che colano, creature marine scivolose e quella parte impossibile da pulire dietro lavandino... cose che hanno tutte qualcosa in comune: una disgustosa consistenza viscida. Anche se ci fa rabbrividire, la vita sulla Terra sarebbe molto diversa senza di essa



Il 13 luglio 2017 l'apocalisse ha colpito l'Oregon sotto forma di uno tsunami di melma. Tutto è cominciato quando un camion si è ribaltato scaricando il suo appiccicoso carico su un tratto della Highway 101. Una disgustosa sostanza viscida si è riversata copiosa sul manto stradale intrappolando anche un paio di veicoli; come se non bastasse, in quella specie di muco si contorcevano centinaia di missine, creature marine simili alle anguille.

Tra le tante forme di vita stravaganti presenti sul pianeta, le missine riescono a distinguersi non tanto per la loro spaventosa abitudine di entrare dentro animali debilitati o impossibilitati a muoversi per poi divorarli dall'interno, ma per un meccanismo di difesa davvero unico. Nella loro pelle, infatti, sono nascoste delle ghiandole da cui sono in grado di emettere un muco fibroso, che aumenta drasticamente di volume a contatto con l'acqua e libera dei lunghi fili proteici. Questa combinazione è in grado di ostruire le branchie di qualunque pesce tenti di ingoiarle, provocando difficoltà respiratorie e permettendo alle missine di fuggire.

VITA DI MELMA

Le missine non solo l'unico organismo che usa una sostanza viscida per garantirsi la sopravvivenza. Microbi, piante, funghi e animali; in tanti utilizzano, producono e hanno bisogno della melma per proteggersi, muoversi, accoppiarsi, comunicare e catturare prede.

Gli onicofori, ad esempio, sono creature lente che camminano su zampe tozze, ma non serve andare veloce quando puoi catturare le prede sparando flussi di bava da "cannoni" posti su ciascun lato della testa. Questa poltiglia si indurisce così velocemente che non c'è possibilità di fuga per le prede. I mastophorini sono dei ragni che, invece di tessere una tipica ragnatela, vanno a caccia utilizzando uno o più "sfere" appiccicose poste all'estremità di un filo di seta; un po' come delle viscide bolas (infatti il suo nome inglese è *Bolas spider*). Ma la melma non è solo una trappola, può anche essere un rifugio. Ad esempio, quando

IN ALTO A SINISTRA
Un insetto vittima del muco dell'onicoforo

CENTRO A SINISTRA
Le missine creano moltissimo viscidume

IN BASSO A SINISTRA
Polline intrappolato nel muco umano

un pesce pappagallo vuole fare un pisolino, secerne muco dalle branchie, che usa per formare un bozzolo intorno al corpo per tenere lontani parassiti e predatori.

La melma può anche diventare una casa: la salangana orientale (una specie appartenente al genere Collocalia simile ai rondoni) costruisce strutture a forma di coppa con la sua saliva, che si indurisce per formare un nido in cui gli uccelli possono allevare i loro pulcini. Quegli stessi nidi sono poi alla base di una zuppa molto apprezzata nella cucina cinese.

Senza queste sostanze viscide, la vita sulla Terra non sarebbe la stessa; eppure non ci sono molte ricerche scientifiche a riguardo. Forse perché si tratta di un elemento delicato e difficile da studiare, che opera per lo più nascosto alla vista. Il che ci porta a chiederci: cos'è il "viscidume"?

Secondo il dottor Hans-Curt Flemming, microbiologo tedesco in pensione, si tratta solo di "acqua rigida"; per lui la melma biologica non è una sostanza specifica, piuttosto è una qualità dei materiali. Nello specifico si tratta di 95% di acqua legata in una rete 3D di molecole.

Sono le molecole che compongono il restante 5% a fare la differenza, perché la melma non è né completamente solida né liquida, ma in qualche modo entrambe le cose allo stesso tempo. Ed è anche adattabile. Il giusto tipo di stress meccanico può cambiare il suo comportamento e le sue proprietà, rendendola più liquida o più solida. Le rane sanno come sfruttare questa caratteristica quando colpiscono le prede con la loro lunga lingua. La loro saliva si liquefa al momento dell'impatto, penetrando in ogni angolo del corpo della preda. Quando la lingua si ritira, la saliva diventa viscosa e più appiccicosa così che la sfortunata rimanga incollata. Le molecole che conferiscono alla melma queste proprietà si chiamano "mucine" e sono molto antiche dal punto di vista evolutivo. Tutti gli animali – dalle meduse alle rane, dalle lumache ai pesci, dagli uccelli ai mammiferi – le utilizzano per la loro bava corporea. Le molecole di mucina assomigliano vagamente a un pennello, con una proteina allungata che funge da manico e catene di zucchero chiamate glicani come setole. Questi glicani si legano all'acqua e contribuiscono alla consistenza viscida.

CHE IMPIASTRO

Con il termine muco ci riferiamo spesso al composto viscido che si trova nelle interfacce con cui gli organismi sono esposti all'ambiente. Nel corpo umano, ad esempio, il muco ricopre le superfici delle vie respiratorie, dei tratti digestivi e genitali. Queste parti sono punti di ingresso per sostanze come i gas respiratori e i nutrienti, ma sono anche vulnerabili a particelle e microbi potenzialmente dannosi. Il muco rappresenta una prima linea di difesa. Come barriera, respinge i germi. Come filtro, sceglie cosa far entrare. Il muco del colon ha poi un altro compito: ospitare trilioni di microbi benefici, il microbiota intestinale.

"LA SALIVA DIVENTA VISCOSA E PIÙ APPICCICOSA COSÌ CHE LA SFORTUNATA PREDA RIMANGA INCOLLATA"

Ma come si fa a combattere gli agenti patogeni e allo stesso tempo a ospitare microbi buoni? Si compartimenta. Il ricercatore professor Gunnar Hansson dell'Università di Göteborg è un esperto di tutto ciò che riguarda il muco. Ha dimostrato che il muco presente nel →

IN BASSO La patella comune segue la sua traccia di bava per ritrovare la strada di casa, prima che la marea si ritiri

MORLEY READ/NATUREPL.COM, GETTY IMAGES, SCIENCE PHOTO LIBRARY, NICK UPTON/NATUREPL.COM

"TROVEREMO LA VITA SU ALTRI PIANETI E SI TRATTERÀ DI MICROBI RICOPERTI DI BAVA"

SOPRA A DESTRA
La salangana orientale vive in colonie e costruisce nidi con una saliva che si trasforma in un materiale resistente

SUZI ESZTERHAS/NATUREPL.COM, REINHARD DIRSCHERL/MINDEN PICTURES, ALAMY

→ colon ha due strati. Il primo riveste il tessuto ed è una barriera formidabile per tutti i microbi, sia benefici sia dannosi. Quello che invece lo ricopre è più accogliente: una casa per il microbiota. Il lavoro di Hansson ha dimostrato quanto possa essere sofisticato il muco. "Si è trattato di una vera e propria svolta nel campo", afferma Hansson. E c'è un'altra scoperta in vista. La professoressa Katharina Ribbeck, scienziata del MIT, ha analizzato le interazioni tra i glicani delle molecole di mucina e i microbi riscontrando lo stesso schema nella bocca, nei polmoni e nell'intestino: il muco addomestica i microbi. I glicani tengono infatti sotto controllo i microbi, evitando che diventino troppo numerosi o pericolosi.

OLTRE LA TERRA

È impossibile stabilire quando la vita abbia iniziato a usare la bava, ma è successo molto presto nella nostra storia evolutiva. Flemming ipotizza che le prime cellule microbiche potessero già utilizzarla, sia con gel naturali sia con gel prodotti da loro stessi. Quello che sappiamo è che per miliardi di anni la vita sulla Terra è stata costituita solo da microbi con la bava.

Le bave microbiche sono incredibilmente resistenti e a volte hanno dominato l'intero pianeta, coprendo tutti gli habitat con una coltre appiccicosa. La loro importanza come caratteristica della vita non è passata inosservata agli scienziati che cercano di capire come potrebbero essere le forme di vita aliene.

"Troveremo la vita su altri pianeti", afferma lo zoologo Arik Kershenbaum dell'Università di Cambridge. "Succederà presto e si tratterà di microbi ricoperti di bava".

Gli alieni multicellulari complessi, invece, sono una possibilità remota, ma perché guardare altrove quando abbiamo le creature più stravaganti proprio davanti a noi? Nessun alieno potrebbe essere più bizzarro delle lumache del nostro pianeta, che sono dotate della più versatile delle sostanze. Gli scienziati sono rimasti a lungo perplessi su come riescano a strisciare con un solo piede. Perché, ovviamente, fanno surf su un'onda di bava.

Le contrazioni muscolari percorrono come onde il fondo della lumaca. Esse premono sulla bava sotto una regione specifica del "piede", finché la struttura interna della sostanza viscida non collassa permettendole di scivolare su quel punto specifico. Una volta che l'onda è passata, la pressione si alleggerisce e la struttura può indurirsi abbastanza da permettergli di allontanarsi. Oltre ad aiutare a muoversi, la bava funge anche da segnalatore: altre lumache possono infatti "leggere" le scie che incrociano così da trovare il giusto partner per l'accoppiamento. Chi ha strisciato qui? Posso accoppiarmi con loro? Dove sono andate? Sono tanti

SOPRA Quando i pesci pappagallo desiderano dormire, costruiscono una bolla di muco in cui sonnecchiare, così da proteggersi da parassiti e predatori

i messaggi e sono tutti scritti in un filo di bava. Queste audaci grida d'amore, però, possono finire nelle mani sbagliate… o meglio nella bocca, come nel caso dell'euglandina rosea. Questa lumaca carnivora (detta anche lumaca lupo) ha trasformato il suo labbro superiore in uno scanner di bava allungato, in grado di fiutare le tracce di potenziali prede e quelle più familiari dei partner di accoppiamento.

Le patelle, invece, utilizzano le loro scie viscide per ritrovare la strada di casa. Lasciano il loro punto di riposo per brucare le alghe dalle rocce quando c'è l'alta marea e poi seguono le loro tracce per tornare a casa quando l'acqua si ritira: in pratica usano il muco che si sono lasciate dietro come una "scia di briciole".

Non c'è domanda in natura che non abbia una risposta nel viscidume, ma l'intricata biologia della bava-melma-muco è difficile da dipanare. Tuttavia, se riuscissimo a sfruttare appieno le qualità positive di questa sostanza, come la sua superba viscosità, allora potremmo utilizzarla in applicazioni pratiche nel campo della produzione, della medicina e della tecnologia. Ad esempio, potrebbe aiutarci a creare adesivi speciali. La maggior parte delle colle spesso non funziona sott'acqua, è tossica o non aderisce una volta asciugata. Molti animali, soprattutto quelli marini, hanno risolto questi problemi molto tempo fa. Possono aderire a qualsiasi superficie bagnata per un periodo di tempo molto lungo e con la stessa facilità si spostano di nuovo o riattivano la vecchia colla. La già citata patella comune, ad esempio, è impossibile da staccare dalle rocce.

Birgit Lengerer dell'Università di Innsbruck ha studiato le melme appiccicose delle creature marine e ne vede il potenziale per usi tecnici e medici. "Con un adesivo non tossico, non dovremmo più ricucire le ferite chirurgiche", afferma l'esperta.

Un giorno potremmo anche indossare un derivato del viscidume che tanto ci fa ribrezzo. Gli scienziati di tutto il mondo stanno cercando di sviluppare nuovi tessuti ecocompatibili basati proprio sulla bava di pesce. Anche i giubbotti antiproiettile più leggeri sono considerati un'opzione. E non è tutto: attualmente la Marina degli Stati Uniti non dispone di un modo efficiente e sicuro per fermare le altre imbarcazioni, ma proprio il muco delle missine potrebbe essere la soluzione. ■

di **SUSANNE WEDLICH**
(@SusanneWedlich)
Susanne è una giornalista scientifica freelance. Il suo libro "Slime: A Natural History" è disponibile online

I.A.

I LATI OSCURI DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

È sempre più acceso il dibattito sui suoi potenziali rischi. Ma quali sono? E come possono essere limitati?

Fidarsi è bene, non fidarsi è meglio! Lo recita un vecchio adagio che sempre più esperti stanno scoprendo adattarsi perfettamente ai progressi straordinariamente veloci dell'Intelligenza Artificiale.

Gli allarmi, in effetti, sui potenziali rischi nascosti dietro quest'innovazione così affascinante, si stanno rincorrendo a ritmi frenetici. Perché ci si è accorti che il futuro è molto vicino, tanto da poterlo considerare, per molti aspetti, ormai presente. Ed ecco che la discussione su alcuni lati oscuri, fino a qualche anno fa demandata a un domani non meglio definito, o agli specialisti della materia, è diventata non solo di dominio pubblico ma anche prepotentemente attuale e non più procrastinabile.

NUMEROSI TIMORI

Fin dal suo esordio l'Intelligenza Artificiale ha sedotto sia gli addetti ai lavori sia gli appassionati di tecnologia, che subito l'hanno considerata una nuova frontiera con la quale confrontarsi. Negli anni le sue potenzialità sono risultate sempre più evidenti, grazie anche a una promiscuità di base che si rivela nei tanti campi di applicazione. Tutti saremmo ben felici di delegare a un robot un compito particolarmente pericoloso, o di riuscire a prevenire l'insorgenza di una patologia grazie a un algoritmo, o ancora di utilizzare un'auto capace di guidare autonomamente per portarci a destinazione mentre svolgiamo attività di vario tipo. Quest'ultimo esempio, però, è rappresentativo della capacità dell'IA di generare dilemmi etici, considerando come in una situazione di pericolo i veicoli dotati di guida automatica dovrebbero decidere se proteggere gli occupanti all'interno o eventuali individui all'esterno.

Con il tempo sono stati sollevati molti altri dubbi. "I timori più comuni riguardano la possibilità di discriminazione, di controllo e di violazione della privacy delle persone", chiarisce Giovanni Ziccardi, professore di Informatica Giuridica all'Università di Milano. "Il primo punto implica che una IA potrebbe operare in maniera discriminatoria, ossia escludendo determinate categorie di persone (magari in base all'origine razziale o etnica, allo stato di salute, al reddito, ecc.) dal beneficio di diritti in società. Il secondo ambito, invece, considera l'Intelligenza Artificiale usata come strumento di sorveglianza degli spostamenti, dei gusti online, delle attività sulle piattaforme e nella vita reale di tutti i cittadini. Ciò avviene, ad esempio, nel sistema di controllo e credito sociale cinese. Il terzo timore è che questa straordinaria innovazione tecnologica arrivi a conoscere le persone anche negli aspetti più profondi, persino meglio di quanto loro conoscano se stesse. Un'opportunità offerta dall'enorme potenza di calcolo che riesce a individuare migliaia di data point (singoli aspetti di una persona) in pochi istanti".

MANIPOLAZIONE SOCIALE

A queste possibilità se ne devono aggiungere altre egualmente inquietanti, anche se con implicazioni diverse e di carattere più generale. Perché gli algoritmi trovano applicazioni anche nel settore bellico e sono in grado di gestire alcune tipologie di armi. Le conseguenze di un uso distorto sono facilmente immaginabili, tanto che preoccupazioni in tal senso sono state espresse già da vari anni. Anche un utilizzo in ambito finanziario deve essere valutato con attenzione, per evitare situazioni in grado di scatenare un vero caos.

L'IA, in maniera magari persino inconsapevole, potrebbe causare una crisi in un mondo noto per la sua volatilità e per la capacità degli investitori di agire anche irrazionalmente. Inoltre, negli ultimi anni sono stati presentati numerosi esempi esplicativi di come alcuni settori dell'IA siano in grado di "drogare" l'informazione e rendere difficile agli utenti la distinzione tra il vero e il falso. Basti pensare alle immagini e ai video modificati per diffondere una notizia infondata, magari con lo scopo di manipolare l'opinione pubblica o commettere reati. "Ho già visto l'utilizzo di un audio generato dall'Intelligenza Artificiale, grazie al quale si fa →

"L'IA DEVE ESSERE SVILUPPATA TUTELANDO I DIRITTI DEI CITTADINI E LA LORO DIGNITÀ"

→ credere a una famiglia che la figlia è stata rapita, per estorcere denaro", racconta Alan Winfield, professore di Etica Robotica presso la UWE di Bristol. "Si tratta di un caso terribile e che sospetto non rimarrà isolato. Temo anche che i materiali falsi saranno sempre più utilizzati per influenzare le elezioni, attraverso le modalità già note della pubblicità mirata e basata sui dati raccolti. La fiducia è essenziale nelle democrazie e testi, immagini e video falsi generati dall'Intelligenza Artificiale nelle campagne politiche la eroderanno".

UN PROBLEMA COLLETTIVO

Un futuro distopico su cui bisogna necessariamente ragionare, perché gli attori che potrebbero trarre benefici da un eventuale far west tecnologico sono numerosi, arrivando a includere persino chi dovrebbe vigilare su applicazioni discutibili e selvagge. "Governi e amministrazioni pubbliche, per esempio, che potrebbero servirsi dell'IA per catalogare i cittadini e premiarli o punirli, in base alle decisioni del sistema informatico", precisa Ziccardi.

"I criminali, invece, potrebbero usare l'IA per generare nuovi tipi di attacco informatico, per automatizzare attacchi esistenti (sfruttando una potenza maggiore di fuoco), o per cercare di imitare il più possibile il carattere (e modo di relazionarsi) umano, per portare a buon fine attacchi come il phishing (frodi online per carpire informazioni o credenziali), o per ingannare sistemi anti-spam. Infine, le grandi società potrebbero usare i sistemi per profilare gli utenti/clienti e per inviare messaggi finalizzati a orientare la persona aggirando una libera manifestazione di volontà".

Ecco che lo sviluppo incontrollato dell'IA diventa un problema collettivo che necessita della maggiore attenzione possibile, per tutelare i diritti dei cittadini e la loro dignità. "Purtroppo, molti non sono in grado di vedere con chiarezza l'azione dell'IA perché oscura, o non spiegata bene o, ancora, imprevedibile", continua Ziccardi.

"Il cittadino, secondo me, si dovrà preoccupare della qualità dei sistemi e della loro trasparenza o opacità. A tal fine, sarà indispensabile un'informazione dettagliata delle loro modalità di funzionamento per permettere a chiunque di decidere se utilizzarli o meno". Per effettuare delle scelte, però, sarà necessaria una conoscenza informatica di base, spesso assente. Inoltre, molte persone hanno difficoltà a superare una sensazione di disagio nei confronti di una tecnologia che sembra andare troppo velocemente per essere gestita in maniera corretta. In queste circostanze, potrebbero aiutare delle indicazioni semplici e chiare. "I testi, le immagini e i video generati dall'Intelligenza Artificiale – afferma Winfield – dovrebbero essere etichettati in modo tale che tutti possano riconoscerne la provenienza".

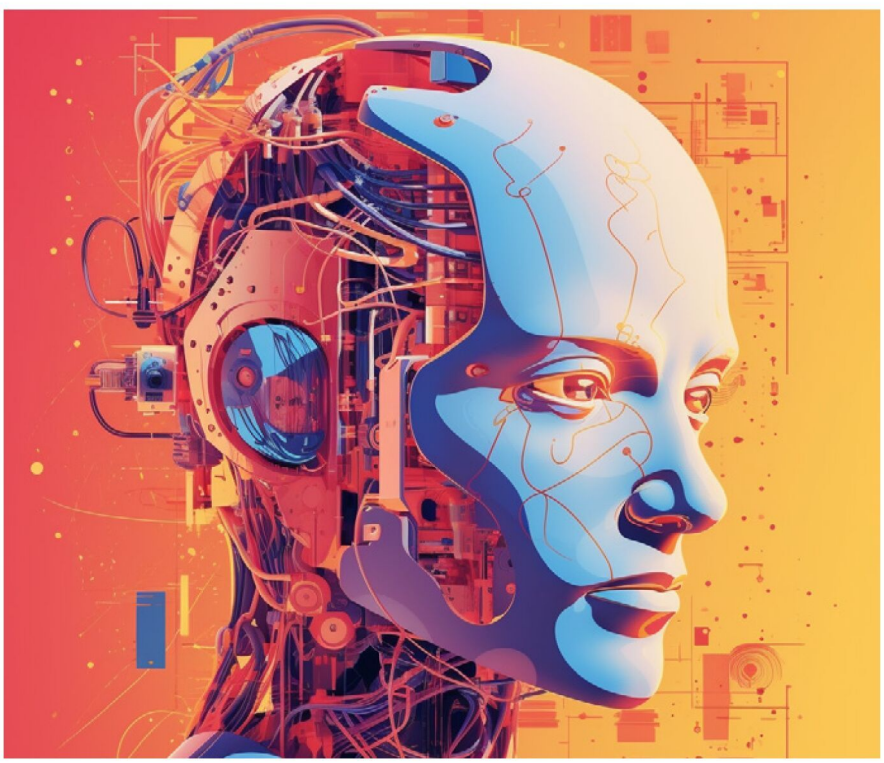
UNO SCENARIO COMPLESSO E VARIEGATO

Una buona base di partenza che, però, non basta per risolvere i dilemmi antropocentrici degli ultimi tempi. Si tratta di perplessità declinate con sfumature diverse, tanto che se c'è chi teme scenari apocalittici, grazie a progressi molto celeri, con l'Intelligenza Artificiale capace di sfuggire al controllo dell'uomo e magari svilupparsi in maniera autonoma, c'è anche chi considera fuorvianti e infondate alcune ansie. "Non mi preoccupa che questi sistemi stiano diventando più intelligenti degli umani, o, in qualche modo, senzienti", chiarisce Winfield. "Non hanno alcuna comprensione degli output che generano". Persistono, in ogni caso, i dubbi su una tecnologia in grado di disorientare. Basti pensare, infatti, a due esempi di utilizzo molto diversi fra loro e resi noti negli stessi giorni. Innanzitutto, la notizia di un algoritmo capace di scoprire un nuovo antibiotico (ancora da testare) con cui provare a contrastare un batterio (Acinetobacter baumannii) molto pericoloso, e poi quella di un esperimento (allo stato embrionale) teso a consentire all'Intelligenza Artificiale di leggere il pensiero di alcune persone. In questo scenario complesso e variegato, il requisito base dell'IA e su cui ancora bisogna interrogarsi rimane l'affidabilità. "La sua essenza è nel delegare decisioni a una macchina, quindi potersene fidare è, per definizione, essenziale", puntualizza Nello Cristianini, professore di Intelligenza Artificiale all'Università di Bath. "Certo, quale tipo di controllo si voglia avere su un agente autonomo è una buona domanda, poiché l'agente può essere definito autonomo solo quando controlla se stesso. Ma è chiaro che ci devono essere dei meccanismi per stabilire i confini del suo comportamento e gli scopi principali. I rischi più seri riguardano probabilmente le modalità attraverso cui la macchina persegue l'obiettivo che

È fondamentale stabilire dei confini al funzionamento della IA

AI ACT

Si chiama AI Act e promette di essere la prima legislazione al mondo sull'Intelligenza Artificiale. Si sta discutendo in Europa da circa due anni, con l'intenzione di arrivare a una conclusione entro la fine dell'attuale legislatura (primavera 2024). "La scelta di mettere al centro l'uomo e di accettare soltanto lo sviluppo di un'Intelligenza Artificiale rispettosa dei diritti e delle libertà delle persone, analizzando prima il rischio e prevedendo, poi, degli obblighi, è una scelta politica e legislativa molto oculata", commenta Giovanni Ziccardi, professore di Informatica Giuridica all'Università di Milano. "Si dovrà pensare al prima (analizzare i rischi che quel trattamento di dati potrà portare e garantire un'alta qualità dei dataset, per impedire dei risultati falsati o discriminatori), al durante (tracciando tutte le attività dei sistemi per ricostruire il percorso di una decisione dell'IA e rendendo il processo trasparente informando le autorità e gli utenti) e al dopo (mitigando eventuali danni, prevedendo sistemi sicuri e garantendo una supervisione umana in caso di malfunzionamenti)". Intanto, rispetto a una bozza datata 2021, di recente il testo è stato aggiornato, vietando l'utilizzo dell'IA per il riconoscimento facciale nei luoghi pubblici.



Tutto ciò che è generato dalla IA dovrebbe essere etichettato per essere riconosciuto facilmente

le abbiamo assegnato: per esempio, prendendo la missione alla lettera, può fare del male a qualcuno. Immaginate se l'incarico fosse di aumentare il tempo che gli utenti passano online: come fa l'algoritmo a capire che in certi casi, per alcuni utenti, è più importante studiare o fare una pausa?"

L'IMPORTANZA DELLE REGOLE

La prima cosa da fare è circoscrivere il giusto perimetro entro cui muoversi. "Non dobbiamo controllare chi sviluppa e costruisce sistemi di Intelligenza Artificiale generativa (quel tipo di IA che genera immagini, video, ecc.)", afferma Jerry Kaplan, professore presso la Stanford University. "Quello che possiamo fare è vigilare su come questi sistemi vengono utilizzati. Regolamentare l'Intelligenza Artificiale a livello di 'tecnologia' è come dire che non dovremmo costruire automobili perché possono essere usate quali mezzi per la fuga nelle rapine in banca, o anche come armi per investire le persone. Invece, ovviamente, imponiamo requisiti su chi può guidare, aggiungiamo prerogative di sicurezza e puniamo coloro che abusano della tecnologia per commettere reati". Dobbiamo, quindi, imparare a convivere con l'Intelligenza Artificiale. "Bisogna dimenticare la tecnologia che racconta la fantascienza e capire a fondo quella che abbiamo costruito", spiega Cristianini. "Dobbiamo riconoscere i fatti: le macchine usano relazioni statistiche, imparano da enormi campioni di comportamento umano, devono osservarci continuamente. Queste scorciatoie che abbiamo preso spiegano il potere e le limitazioni delle macchine di cui parliamo, così come la difficoltà nella loro regolamentazione". Normative che, comunque, appaiono indispensabili, anche perché è evidente che ci stiamo confrontando con una vera rivoluzione tecnologica a cui non possiamo rinunciare, e che gli investimenti in questo settore sono aumentati esponenzialmente negli ultimi dieci anni. "La buona notizia è che molti degli effetti, sia positivi che negativi, sono abbastanza facili da prevedere", assicura Kaplan. "Non dobbiamo aspettare che sorgano problemi: possiamo anticiparli e adottare misure ragionevoli". Un esempio lampante è relativo a una preoccupazione sempre più viva: il rischio concreto di aver creato un temibile competitore in grado di "rubare" posti di lavoro agli esseri umani. Muoversi subito potrà fare la differenza, ricordando come la continua rincorsa al profitto spesso cozza con i problemi etici sollevati. Per vincere la sfida dobbiamo fare tesoro dell'esperienza fin qui accumulata ed essere capaci di affrontare le incertezze del presente e del futuro con razionalità. ■

di EMILIO VITALIANO
Giornalista e divulgatore scientifico.

CHIUDO UN ATTIMO GLI OCCHI...

Vi sentite stanchi? Anche noi. I disturbi da carenza di sonno sono ai massimi storici e stiamo avanzando come sonnambuli verso una crisi sanitaria nazionale, o si può fare qualcosa?

di CATHERINE OFFORD

ILLUSTRAZIONE: JIAQI WANG

Il problema è concreto e di portata mondiale. I dati rivelano infatti che in Italia una persona su sette dice di sentirsi stanca spesso, in Francia una su due, più o meno come negli USA, mentre in Gran Bretagna una su quattro. I genitori di ragazzi sotto i 18 anni sono risultati essere i più esausti tra tutti, ma anche gli adulti senza bambini e i genitori con figli più grandi hanno riferito di sentirsi distrutti.

Una semplice spiegazione per tutta questa stanchezza è che non dormiamo abbastanza. Le indagini suggeriscono che circa il 30% degli adulti in Italia dorme regolarmente meno delle sette ore minime raccomandate e il 14% giudica il proprio sonno assolutamente insoddisfacente. C'è poi una percentuale del 5% che ha dichiarato di dormirne quattro ore o addirittura meno, livello di privazione del sonno tale da avere conseguenze anche pericolose: uno studio ha evidenziato come le persone che guidano dopo aver dormito meno di quattro ore corrano un rischio dieci volte maggiore di avere incidenti stradali rispetto ai guidatori con almeno sette ore di sonno.

La prospettiva sul lungo periodo non è in nessun modo migliore. Le ricerche hanno correlato il dormire meno del minimo raccomandato con un elevato rischio di sviluppare una miriade di patologie croniche, inclusi diabete, cancro, malattie cardiache, depressione e demenza.

Tuttavia, nonostante sia chiaro che il dormire troppo poco sia un fenomeno diffuso, gli studi sul sonno non sono esaustivi. Contrariamente a quanto si crede, non ci sono prove che dimostrino che oggi dormiamo, in media, meno che in passato, afferma il professor John Groeger, psicologo della Nottingham Trent University. →

→ Analizzando i dati, lui e i suoi colleghi hanno determinato che la media di ore dormite dalla popolazione europea dal 2000 a oggi è poco più di sette ore a notte, approssimativamente quello che dicono si facesse anche negli anni Sessanta.

Sebbene i dati auto-segnalati debbano essere interpretati con cautela, studi condotti anche in altri Paesi hanno portato a conclusioni simili, rilevando riduzioni minime o nulle sulla quantità media di riposo nel corso del tempo. La ricerca sulle cosiddette società "pre-industrializzate", dice Groeger, sfida l'idea che i nostri antenati passassero più tempo a dormire. Uno studio del 2015 che monitorava i ritmi di sonno in comunità rurali di Bolivia, Namibia e Tanzania, ha mostrato che gli adulti tendessero a dormire tra le 5.7 e le 7.1 ore a notte.

"LA DURATA È SOLO UNA DELLE COMPONENTI DELLA SALUBRITÀ DEL SONNO STESSO. I TEMPI SONO IMPORTANTI, MA LO SONO ANCHE LA REGOLARITÀ E LA QUALITÀ"

DI QUANTO SONNO ABBIAMO BISOGNO?

Anche se si ritiene spesso che sette ore siano la quantità minima ragionevole, gli scienziati non sanno esattamente quanto tempo dovremmo dedicare al dormire nel 2023, sostiene il professor Kenneth Wright, scienziato del sonno e del ciclo circadiano alla University of Colorado Boulder. La quantità di riposo di cui necessitiamo può essere influenzata dalla genetica e dallo stile di vita, e cambia con l'invecchiamento. Inoltre, "la durata è solo una delle componenti della salubrità del sonno stesso. I tempi sono importanti, ma lo sono anche la regolarità e la qualità".

Gli esperti suggeriscono che si dovrebbe fare attenzione a come ci si sente una volta svegli, un po' di stanchezza è normale dopo una notte brava, ma appisolarsi ripetutamente durante la giornata o sentirsi esausti per giorni interi potrebbero essere sintomo di un problema, dice lo psicologo Michael V. Vitiello, professore

ALAMY

SINISTRA
Usare il telefono al momento di andare a letto può causare un'eccessiva stimolazione mentale

SINISTRA
La stanchezza diurna potrebbe essere dovuta a troppo alcol o poco esercizio fisico

emerito all'Università di Washington che studia il sonno e i suoi disordini legati all'avanzare dell'età.

In alcuni casi, questi sintomi potrebbero indicare un disturbo del sonno o una patologia sottostante. Secondo alcune statistiche circa un terzo della popolazione sperimenterà l'insonnia (la ripetuta difficoltà a prendere sonno e rimanere addormentati) almeno una volta nella vita. Essa è probabilmente sottodiagnosticata, come ha affermato la dottoressa Suzanne Bertisch, ricercatrice del sonno e medico al Brigham and Women's Hospital e alla Harvard Medical School. Sfortunatamente, aggiunge, una stanchezza estrema rende più difficile riconoscere di essere esausti.

Lo stress, il malessere e i disagi causati dal COVID-19 potrebbero aver portato un maggior numero di persone a soffrire d'insonnia, almeno nel breve termine. Vitiello e altri ricercatori hanno scoperto che, mentre a livello mondiale i casi di insonnia grave o moderata sono rimasti pressoché invariati nel 2020 e 2021, il numero di persone che ha riportato sintomi lievi è aumentato nello stesso periodo. L'apnea ostruttiva del sonno, un disturbo per cui le parti molli della gola bloccano le vie respiratorie e interrompono temporaneamente il respiro, sembra essere anch'essa in crescita. I medici hanno collegato questo aumento ai crescenti tassi di obesità, la quale rende molto più probabile l'ostruzione delle vie respiratorie.

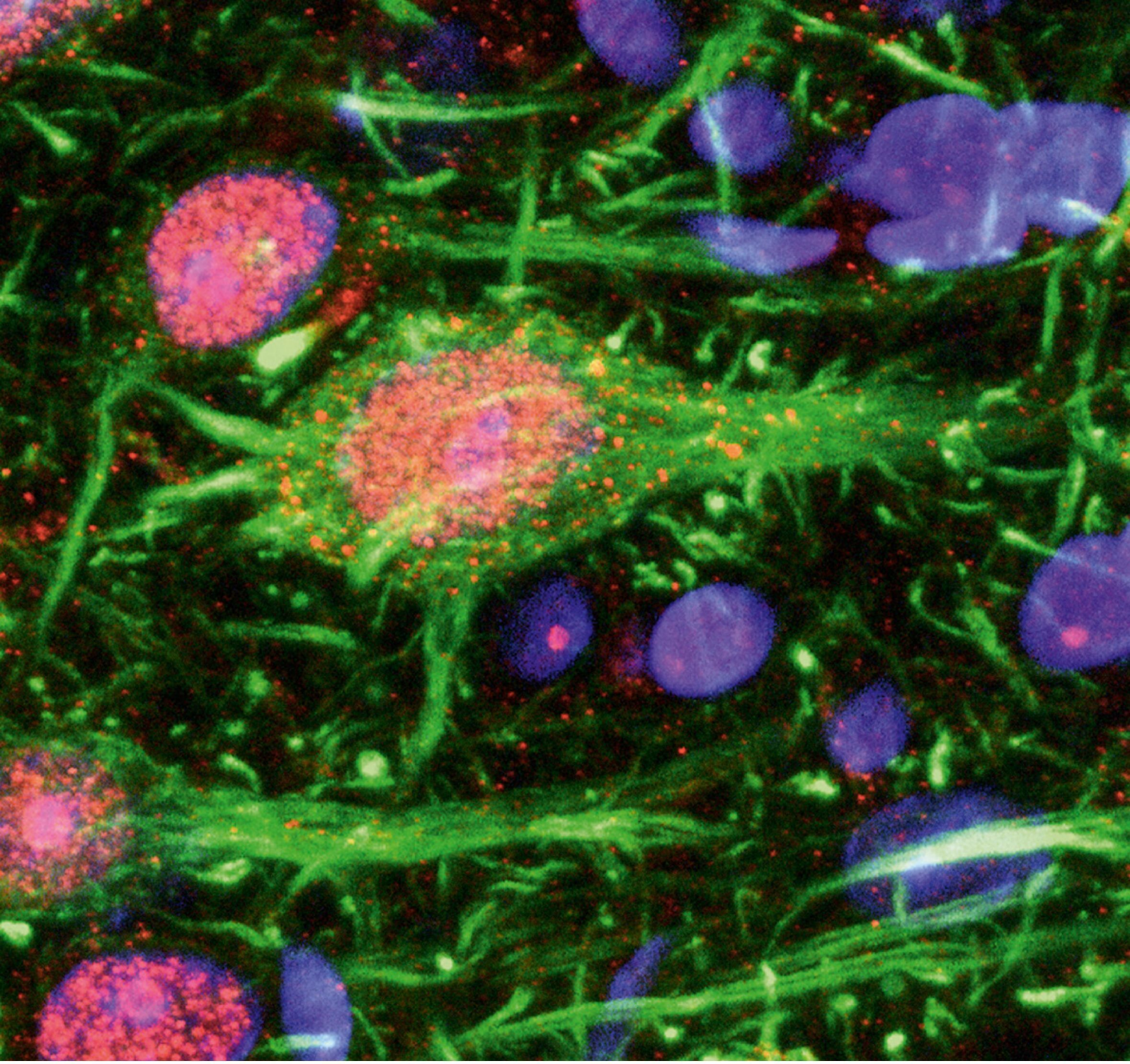
Ovviamente la stanchezza durante il giorno non sempre segnala un disordine del sonno: potrebbe semplicemente essere effetto dello stile di vita occidentale. Per esempio, l'alcol fa addormentare più velocemente, ma allo stesso tempo altera la qualità del riposo. Un drink o due bevuti prima di andare a letto possono ridurre il sonno REM (Rapid Eye Movement), la fase tipicamente associata ai sogni, e provocare più risvegli durante la notte.

I cellulari, che il 61% degli italiani ammette di tenere nelle camere da letto durante la notte, hanno una parte di responsabilità. Sia la luce emessa dallo schermo di un dispositivo elettronico, sia la stimolazione mentale dovuta alle informazioni che assorbiamo, possono contribuire a compromettere la qualità del riposo, ha dichiarato per esempio Groeger. Oltre a tutto ciò, molte persone devono far fronte a esigenze lavorative o doveri di assistenza familiare che rendono quasi impossibile dormire ininterrottamente di notte.

Qualunque sia la causa di un disturbo del sonno, il verdetto rimane lo stesso: esso influenza anche il funzionamento del resto del corpo, e non sempre in modi che ci si aspetterebbe. Ad esempio, nonostante sia facile attribuire la stanchezza diurna a una nottataccia, magari non si pensa di incolpare un cattivo riposo per le proprie abitudini alimentari. Eppure, alcuni studi hanno evidenziato come la carenza di sonno possa alterare i percorsi ormonali e neurali che controllano l'appetito e l'accumulo di grasso, e magari favorire la sovralimentazione e l'aumento di peso. La più recenti ricerche stanno portando alla luce una serie di connessioni tra i circuiti cerebrali che regolano il sonno e il sistema immunitario, i meccanismi di smaltimento di rifiuti all'interno degli organi e persino i batteri che vivono nell'intestino. "Stiamo cominciando adesso a capire come funzionano le interazioni tra questi sistemi", confessa Wright.

TORNIAMO A DORMIRE

Non sorprende che la grande diffusione di problemi legati al dormire abbia avvantaggiato l'industria farmaceutica a essi connessa. Una stima condotta l'anno scorso ha valutato che il mercato globale del "buon sonno", con tutte le sue medicine, integratori, apparecchi diagnostici e materassi specializzati, si aggiri attorno ai 65 miliardi di dollari (circa 58 miliardi di euro). →



SCIENCE PHOTO LIBRARY, NOTTINGHAM TRENT UNIVERSITY

"NEGLI ULTIMI ANNI SI SONO REGISTRATI NOTEVOLI MIGLIORAMENTI NEI TRATTAMENTI PER DORMIRE"

→ Molti di questi prodotti hanno pochi, se non nulli, dati scientifici a sostegno. Per esempio, mentre testimonianze aneddotiche hanno evidenziato i possibili benefici di tisane e integratori alimentari, tra cui passiflora, valeriana e melatonina, le prove cliniche in merito sono insufficienti. La maggior parte degli integratori disponibili sul mercato sono inutili per migliorare il riposo (sebbene la melatonina possa effettivamente aiutare ad alleviare il jet lag).

Detto questo, negli ultimi anni si sono registrati notevoli miglioramenti nei trattamenti per dormire, specialmente quelli destinati a persone con disturbi clinicamente diagnosticati, come ha sottolineato anche Bertisch, che ha lavorato come consulente per compagnie al lavoro su queste terapie. A chi soffre di insonnia vengono spesso somministrati sedativi che

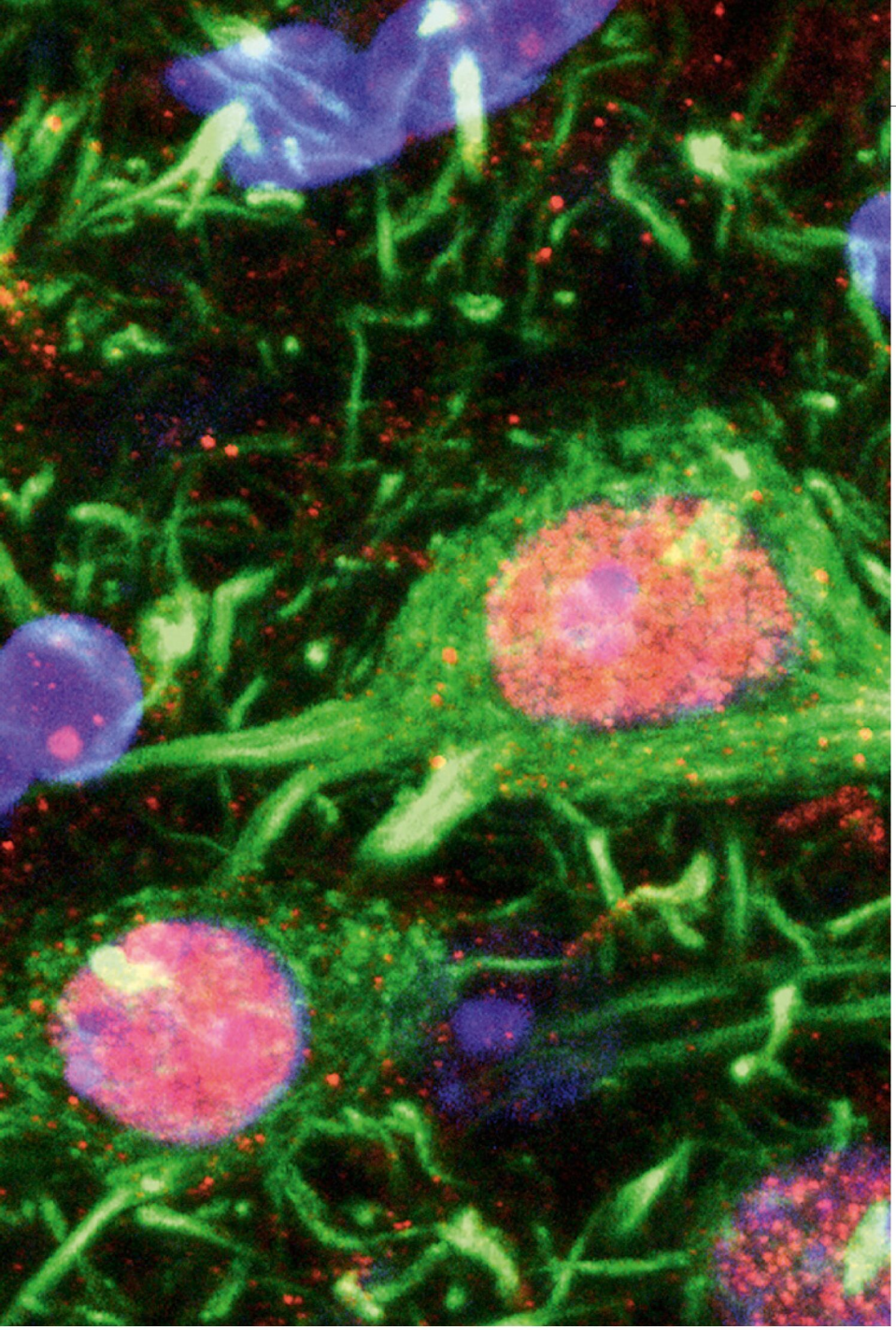


IMMAGINE SOPRA
Il messaggero chimico orexina si lega ai recettori (rossi) nel cervello, inducendo lo stato di veglia

inducono l'assopimento per aiutarli a riposare, ma una nuova classe di farmaci su prescrizione, chiamati antagonisti dei recettori orexinergici, colpiscono i circuiti cerebrali che tengono sveglio il corpo.

Nello specifico, essi bloccano gli effetti dell'orexina, un messaggero chimico che ci mantiene in allerta, rendendo dunque più semplice addormentarsi. I ricercatori suggeriscono che questa tipologia di trattamenti, rispetto a quelli più vecchi, avrà meno probabilità di causare effetti indesiderati durante la giornata come confusione o problemi di memoria. Il più recente, il Daridorexant, è stato approvato nel 2022 sia negli Stati Uniti che nell'Unione Europea per i pazienti che soffrono d'insonnia da almeno tre mesi.

La terapia cognitivo-comportamentale, trattamento che aiuta le persone a identificare e modificare comportamenti e modelli di pensiero non utili, ha ripetutamente mostrato benefici durante sperimentazioni cliniche su pazienti che soffrono d'insonnia. Le persone che soffrono di apnea notturna hanno ugualmente più opzioni che in passato, con nuovi apparecchi ausiliari per la respirazione che li aiutano a mantenere libere le vie respiratorie, nonostante, spesso, la prima raccomandazione dei dottori sia la perdita di peso quando la condizione è collegata all'obesità.

CAMBIAMO STILE DI VITA

Se non è un disturbo del sonno a causare la stanchezza, è più probabile ottenere benefici modificando il proprio stile di vita. Esporsi molto alla luce naturale durante il giorno può aiutare il corpo a mantenere regolare il suo orologio biologico, rendendo anche più semplice entrare in un ritmo di sonno equilibrato. Wright e i suoi colleghi hanno recentemente pubblicato alcune raccomandazioni per l'esposizione giornaliera al sole, incluso il consiglio di ridurre i livelli di luce nelle tre ore prima di dormire, e quello di rendere l'ambiente in cui riposiamo il più buio possibile.

Altre abitudini consigliate, come praticare esercizio fisico, limitare la caffeina, provare a svegliarsi alla stessa ora ed evitare lavoro e stress prima di addormentarsi, potrebbero essere noiose, ma le ricerche evidenziano che sono tra le soluzioni più efficaci. Test clinici hanno dimostrato che allenamenti con i pesi, esercizi aerobici o altre attività fisiche spesso portano a moderati miglioramenti nella qualità del sonno. Nonostante la maggior parte di questi studi si basino sui resoconti soggettivi dei partecipanti, alcuni utilizzano apparecchiature che monitorano il cervello e tracciano la frequenza delle interruzioni del sonno e stimano le sue strutture. →

"MENTRE È IMPORTANTE AVERE UN BUON SONNO COME PRIORITÀ, NON C'È ALCUNA NECESSITÀ DI IMMERGERSI NEI DATI DEGLI SMARTWATCH"

→ Queste raccomandazioni si rifanno inoltre a un'idea diffusa tra la comunità di ricerca: la giusta routine, non solo nel sonno, ma anche nelle attività quotidiane e più in generale nel riposo, gioca un ruolo cruciale per la salute umana. Wright è uno dei molti ricercatori che stanno attualmente lavorando su questo concetto analizzando i danni derivanti dall'alterazione del normale orario dei pasti e dagli effetti a catena sul metabolismo e sul sistema immunitario.

Nel frattempo, una cosa che gli esperti raccomandano è di non lasciarsi ossessionare dal proprio riposo. Potrebbe sembrare un'impresa, considerato quanto detto fin ora. Ma, mentre è importante avere un buon sonno come priorità, non c'è alcuna necessità di immergersi nei dati degli smartwatch o delle app per cercare di conoscere ogni minuto di ogni notte. Molti di questi tracciatori personali producono dati inaffidabili, in particolare per tutto ciò che è più complesso della sola durata del riposo, ha sostenuto anche Bertisch. Quando si tratta di delineare le fasi del sonno, ad esempio, gli scienziati usano il monitoraggio cerebrale, il tracciamento oculare e altre tecnologie simili per determinare quando una persona si sta addormentando, sta sognando, e così via. I dispositivi da polso, invece, si basano su "deleghe", come la frequenza cardiaca, e i risultati sono decisamente imprecisi.

LE DATE DELLA MEDICINA DEL SONNO

1700

La richiesta di manodopera 24 ore su 24 nelle fabbriche incrementa l'impiego di lavoratori a turni. Secoli dopo, questo tipo di interruzione dei ritmi quotidiani dell'organismo sarà collegato al rischio di sviluppare malattie croniche. ↓

1834

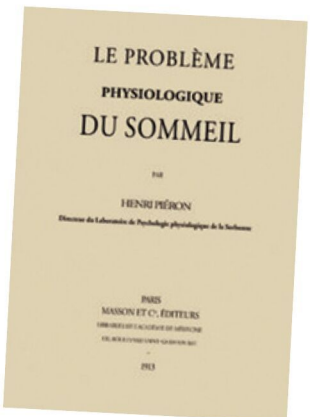
Il medico scozzese Robert Macnish pubblica le sue teorie sul sonno in The Philosophy of Sleep. Evidenzia gli effetti negativi di caffè, ansia ed eccessivo calore, raccomandando "esercizio fisico all'aria aperta in abbondanza".

1882

Il primo sistema di illuminazione elettrica sperimentale viene installato a Verzuolo (CN), negli anni seguenti si diffonderà in Italia consentendo alle persone di controllare i cicli buio-luce nelle loro abitazioni.

1913

Il medico francese Henri Piéron pubblica Le problème physiologique du sommeil. Il testo segna l'inizio dell'approccio moderno alla ricerca e alla medicina del sonno. ↓



1925

Il fisiologo dottor Nathaniel Kleitman, conosciuto come il padre della moderna medicina del riposo, crea il primo laboratorio esclusivamente dedicato agli studi sul sonno. ↓

GETTY IMAGES X4, APPLE, ALAMY, REDUX IMAGES/EYEVINE

Studiare queste informazioni può avere l'effetto opposto di quello desiderato, aggiunge Bertisch. I medici "hanno visto il rovescio della medaglia in persone diventate ossessive e preoccupate per il loro riposo, andando così incontro a problematiche più gravi".

I ricercatori affermano che è fondamentale trovare abitudini adatte a ciascuno di noi, che sia riservarsi del tempo la sera per rilassarsi o uscire all'aperto come prima cosa al mattino. Stabilire una routine a cui attenersi è fondamentale, dice per esempio Vitiello. "Il consiglio più semplice che posso dare è: dormire in orari regolari e senza variare molto". E bisognerebbe cercare, aggiunge, di eliminare le cattive abitudini. "Una pizza ai quattro formaggi appena prima di andare a dormire non è probabilmente la strada da seguire". ■

di CATHERINE OFFORD

Catherine è una giornalista che si occupa di scienza, medicina e politica

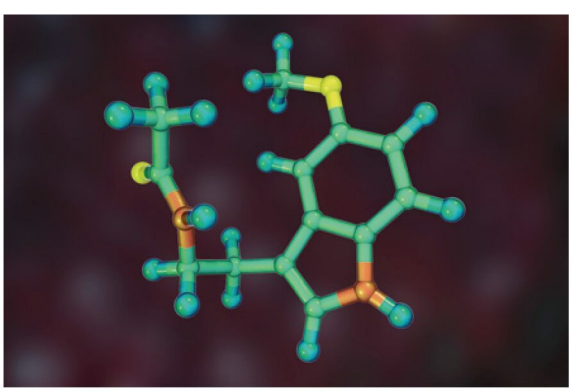
DESTRA
È bene migliorare la qualità del proprio riposo stabilendo una routine precisa del sonno

1929

Lo psichiatra tedesco Hans Berger "scopre" l'elettroencefalografia, o EEG. Utilizzando il figlio quindicenne come soggetto di prova, effettua le prime registrazioni delle onde cerebrali umane. Le prime che vede sono mentre il figlio è a occhi chiusi e le chiama onde alfa. Quando apre gli occhi, nota un segnale diverso che chiama onde beta. ↓

1958

Aaron Lerner, dermatologo americano, identifica l'ormone melatonina, che aiuta a regolare i cicli sonno-veglia nei mammiferi. Da questa scoperta derivano molti dei farmaci usati per attenuare gli effetti del jet lag. ↓



1965

Viene riconosciuta la sindrome delle apnee ostruttive del sonno. (OSA). ↓

1970

Diversi ricercatori iniziano a scoprire i geni che regolano i ritmi circadiani dei mammiferi. Le scoperte, che si aggiudicheranno un premio Nobel, aprono la strada a nuove ricerche sul perché dormiamo e perché ci svegliamo.

2007

Il primo iPhone esce sul mercato. I ricercatori scopriranno poi che le luci che provengono dai cellulari e altri dispositivi elettronici possono disturbare la qualità del sonno. Il 61% degli italiani usa lo smartphone in camera da letto. ↓

2014

Il CDC (ente governativo americano responsabile delle principali decisioni e raccomandazioni in tema di salute pubblica) indica il sonno insufficiente come una "epidemia di salute pubblica".

ALLA FATTORIA DEI ROBOT

IN OCCIDENTE I LAVORATORI AGRICOLI SCARSEGGIANO... MA GLI AUTOMI SONO PRONTI A PRENDERE IL LORO POSTO

PETER ADAMS

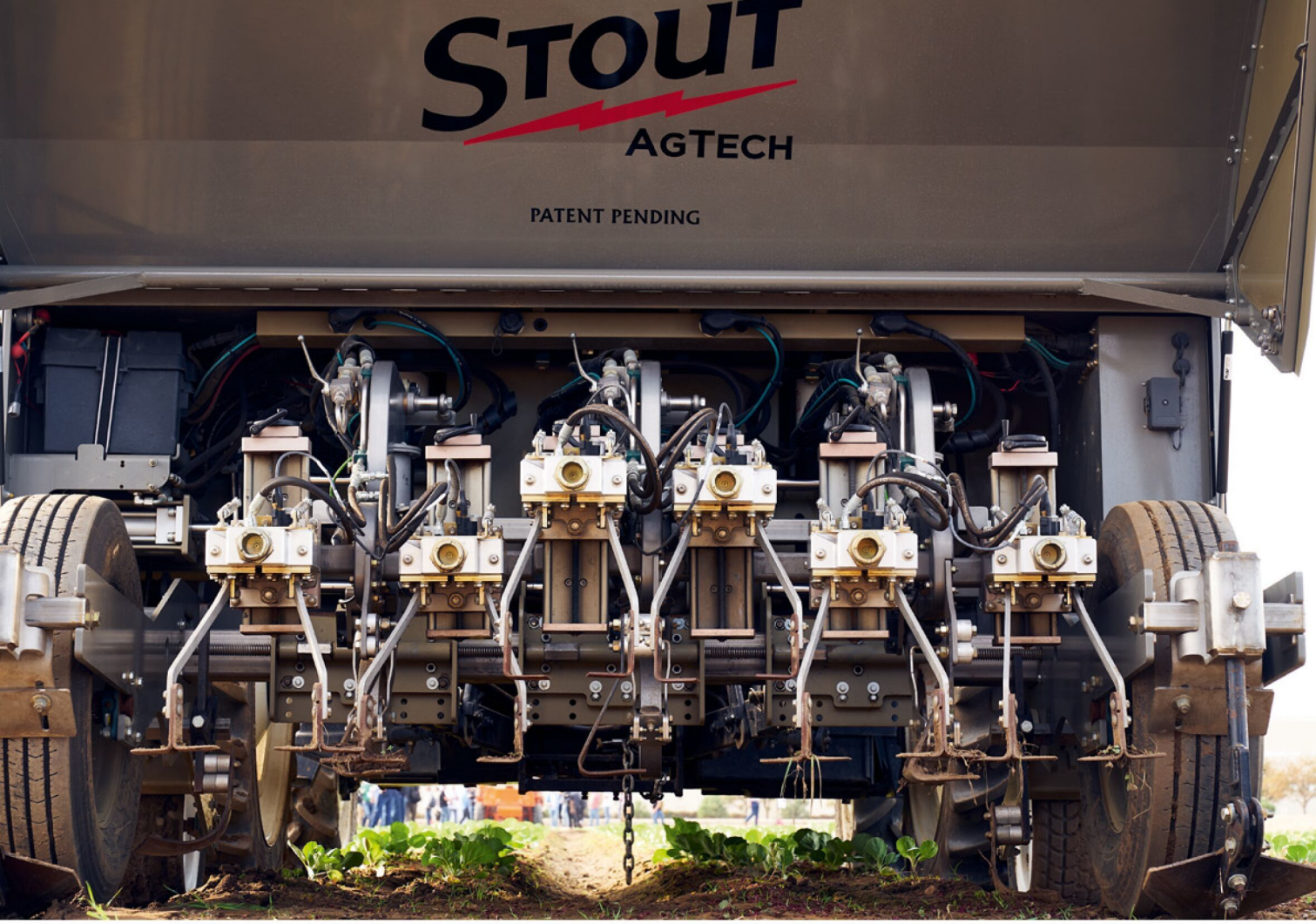
AUTO-FARM

Nel 2020, le Nazioni Unite hanno avvertito che la produttività agricola dovrà aumentare del 60% per poter sfamare la popolazione mondiale prevista per il 2050. Un bel problema per un settore che negli ultimi 70 anni ha perso la maggior parte della sua forza lavoro e ha visto sparire molte fattorie a conduzione familiare. Nonostante sempre più giovani stiano riscoprendo l'agricoltura, soprattutto nella sua "versione" biologica e di qualità, è necessario trovare una soluzione per fare fronte a quelle che saranno le richieste di domani.

"Qui in America, come nel resto del mondo, c'è ancora un enorme divario tra la manodopera di cui si ha bisogno nei campi e quella di cui si dispone", afferma Walt Duflock, vicepresidente per l'innovazione di Western Growers, un'associazione di coltivatori che copre gli Stati Uniti occidentali. "L'unica soluzione che vediamo per colmare questo divario è quella di investire nell'automazione".

Per questo motivo molti agricoltori stanno sostituendo i macchinari tradizionali con moderni robot agricoli dotati di intelligenza artificiale e in grado di svolgere alcuni dei compiti che un tempo richiedevano l'intervento dell'uomo. L'assistente agricolo Naïo Oz che vedete qui, ad esempio, è stato progettato per zappare, diserbare, creare solchi, seminare e trasportare. Ci sono circa 150 di queste mani robotiche in circolazione in 48 Paesi.

Z440



→

TECNO TRATTORI

I trattori si guidano da soli da decenni: John Deere ha sviluppato un sistema di auto-guida basato sul GPS nei primi anni 2000. Ma in genere non lo fanno senza pilota. "C'è sempre stata una persona al volante", afferma Kantor. "In pratica si guida da solo, mentre qualcuno supervisiona il tutto e imposta alcuni parametri, quindi non si tratta di un robot del tutto autonomo".

Una nuova generazione di trattori autonomi, sta però per cambiare le cose. Le specifiche del modello Monarch (nella foto a destra) indicano infatti che il conducente è "opzionale". È alimentato a batteria e dispone di telecamere a 360° a cui è possibile accedere in diretta tramite un software fornito dal produttore. Ora "guidare" un trattore inizia ad assumere un significato del tutto nuovo, in quanto si pensa che i lavoratori agricoli possano gestire intere flotte di veicoli senza dover mai mettere le mani su un volante. Monarch sostiene che un solo operatore sia in grado di tenere sotto controllo otto trattori contemporaneamente grazie all'app Wingspan AI, che fornisce mappe e dati utili, come la distanza percorsa e l'energia utilizzata.

MACCHINE MULTIFUNZIONALI

Oltre a un numero crescente di start-up "AgTech", ci sono anche noti marchi specializzati del settore, come Naïo e Burro, che producono robot d'aiuto per compiti come il traino e il trasporto.

Anche Stout Industrial Technology, che ha venduto il suo primo Smart Cultivator (nella foto a sinistra) nel 2020, sta andando nella stessa direzione. Il macchinario può essere agganciato al retro di un trattore, dove utilizza la visione computerizzata e l'intelligenza artificiale per controllare con precisione le lame meccaniche che rivoltano il terreno ed eliminano le erbacce, risparmiando le colture. L'approccio di Stout è di tipo "software-defined": macchine agricole multifunzionali che diventeranno sempre più utili man mano che l'intelligenza artificiale progredisce.

L'esperto di robotica George Kantor, della Carnegie Mellon University di Pittsburgh, ritiene che questo sia l'approccio giusto, anche se non il più semplice.

"La strada più facile è quella di costruire una macchina specifica per ogni applicazione e poi usare l'intelligenza artificale per farle funzionare in sinergia, ma ci sono migliaia di applicazioni diverse in agricoltura e poche di queste sono abbastanza importanti da poterci costruire un business", spiega. "Quindi bisogna trovare il modo di rendere la macchina utile a più attività".

PETER ADAMS X3

TERMINATOR DI ERBACCE

Perché strappare le erbacce dal terreno a mano, quando puoi farle tagliare con precisione millimetrica da un robot che usa il laser? Il Laserweeder di Carbon Robotics utilizza fotocamere ad alta risoluzione e software di visione computerizzata per distinguere le erbacce dalle colture e poi le carbonizza. Mentre la versione dimostrativa (nella foto sopra) è un'unità autonoma, il modello 2023 è disponibile in formato "accessorio" da collegare a un trattore. Al prezzo di 1,4 milioni di dollari non è certo economico, ma può sbarazzarsi di 200.000 erbacce all'ora. Questo lo rende così richiesto che, secondo Duflock, c'è una lista d'attesa di un anno per averlo.

Questo non stupisce, perché secondo alcune stime in un'area coltivata di 1 chilometro quadrato, la spesa del macchinario sarebbe ammortizzata in circa tre anni; sempre ammesso che si trovino i lavoratri disposti a occuparsi del diserbo manualmente.

Anche se coloro che hanno un'attività più grande (20-40 km^2) saranno i primi ad adottare la tecnologia, una volta che questa si sarà dimostrata valida, anche i coltivatori su scala più piccola saliranno a bordo.

PETER ADAMS

DISERBI TECH

Per gli agricoltori a corto di soldi che non hanno un milione di euro da spendere per un Laserweeder, il Robot Agtech Farmwise Titan FT35 (nella foto a destra) offre una soluzione meccanica per il diserbo adatta a un budget più limitato, ma comunque in grado di eseguire diserbi di precisione. Può anche applicare prodotti chimici per uccidere erbacce e parassiti. Poiché i livelli di illuminazione devono essere ottimali per rilevare le erbacce, l'FT35 è dotato di una "gonna" che può essere alzata e abbassata per offrire un certo livello di controllo sulla quantità di luce che entra.

Se il diserbo e il diradamento delle colture sono due ambiti in cui la tecnologia agricola fornisce molte soluzioni, il discorso è diverso per quanto riguarda la raccolta, che al momento rappresenta un problema. Secondo Duflock le nuove tecnologie riusciranno a essere efficaci anche in questo compito entro il prossimo decennio. Ciò comporterà costi iniziali più elevati per le aziende agricole intenzionate ad automatizzarsi, ma ridurrà anche la dipendenza da lavoratori temporanei provenienti da altri Paesi.

WARNING
THIS MACHINE
STARTS

LA SICUREZZA PRIMA DI TUTTO

Le nuove tecnologie agricole non sono prive di rischi. Per questo motivo vengono costruite con degli speciali sistemi di sicurezza, come il pulsante di arresto di emergenza (nella foto a destra) dell'irroratrice per alberi e viti di Robotics Plus o il sistema di "rilevamento umano" del trattore elettrico di Monarch, che frena quando una persona si avvicina troppo. Ci sono anche rischi meno evidenti. Mentre l'agricoltura diventa sempre più "data-driven", le aziende mostrano interesse nell'aggregare tutte queste informazioni. Se da un lato ci sono molte cose intelligenti che potremmo fare con enormi set di dati agricoli, come prevedere l'impatto del cambiamento climatico sulla crescita delle colture, dall'altro c'è la preoccupazione che possano essere sfruttati, ad esempio, dagli assicuratori che stabiliscono i premi per le perdite di raccolto o per i danni da inondazione. Tuttavia, Duflock osserva che se gli agricoltori "diventano abbastanza tecnologici" e condividono i loro dati in modo sicuro, potrebbero utilizzarli come ulteriore fonte di reddito. Nel frattempo, i timori che i robot ci tolgano il lavoro potrebbero essere infondati in un settore che ha una disperata carenza di manodopera: in realtà, potrebbero creare meno posti di lavoro, ma più qualificati e meglio retribuiti. ■

PETER ADAMS X4

ROBO VINO

I vigneti presentano sfide diverse rispetto ad altre forme di agricoltura, ma i robot agricoli come il Vitibot (nella foto a sinistra) sono stati progettati appositamente per affrontarne almeno alcune. Questo robot elettrico autonomo si muove lungo ogni filare, lavorando il terreno, ma può anche essere dotato di strumenti per l'irrorazione, l'estirpazione e la potatura.

Anche in questo caso la raccolta pone sfide più complesse. L'uva si presenta in due varietà: quella da vino (che viene schiacciata) e quella da tavola (che viene mangiata intera). Per la prima è già possibile acquistare vendemmiatrici robotiche. L'azienda francese Pellenc ne vende una già utilizzata da molti produttori di vino, mentre Duflock sostiene che i produttori probabilmente proporranno dei modelli di servizio che i piccoli coltivatori potranno affittare per raccogliere le loro colture a costi inferiori.

L'uva da tavola richiede un tocco leggermente più delicato. Come spiega Kantor, i vendemmiatori umani svolgono una serie di compiti importanti. "Tagliano un grappolo dalla vite, lo puliscono, lo rendono della forma e delle dimensioni giuste, tagliano via gli acini morti e tolgono i bastoncini", spiega. "Oggi è possibile immaginare un robot che stacchi il grappolo dalla vite, ma non riesco a immaginare un robot che si occupi di tutte le altre operazioni, non in tempi brevi".

Di **HAYLEY BENNETT**
(@gingerbreadlady)
Hayley è una scrittrice scientifica freelance che vive a Bristol

IL PIÙ LUMINOSO DI SEMPRE

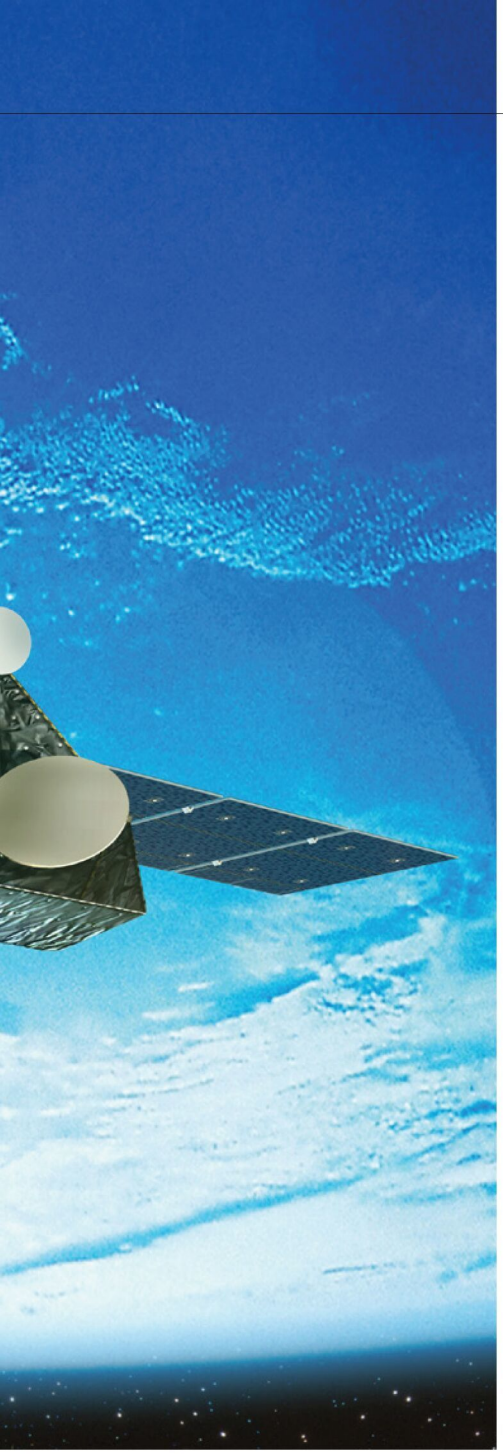
LO SCORSO ANNO È STATO CAPTATO UN LAMPO DI RAGGI GAMMA COSÌ POTENTE DA ESSERE CATALOGATO COME IL PIÙ LUMINOSO DI TUTTI I TEMPI. A DISTANZA DI POCHI MESI SONO STATI PUBBLICATI I PRIMI RISULTATI DEGLI STUDI DI QUESTO EVENTO ECCEZIONALE

Il 9 ottobre del 2022 non è una data qualsiasi nel mondo dell'astronomia. Perché è il giorno in cui è stato scoperto un evento così raro che, secondo i calcoli effettuati, si verifica una volta ogni diecimila anni. È stato, infatti, captato un lampo di raggi gamma (Gamma Ray Burst, GRB) così potente da essere considerato il più luminoso di sempre. Battezzato GRB221009A, proprio in funzione della data della sua scoperta, subito è stato oggetto di analisi e, dopo pochi mesi, sono stati resi noti i primi risultati degli studi a cui hanno partecipato anche diversi scienziati italiani.

NUVOLE DI POLVERE

"È importante sottolineare che l'evento è avvenuto proprio nella direzione della Via Lattea", precisa Andrea Tiengo, professore associato della Scuola Universitaria Superiore IUSS di Pavia, a capo del team di ricerca che si è occupato di un aspetto molto particolare relativo al GRB in questione.

"Questo significa che, dopo aver viaggiato per oltre 1 miliardo di anni, la radiazione del GRB è entrata nella nostra galassia e l'ha attraversata orizzontalmente per alcune decine di migliaia di anni, incontrando oltre venti nuvole di polvere. La polvere che si trova nello spazio interstellare si comporta come quella che si può trovare nelle nostre case quando entra un raggio di sole: fa rimbalzare la radiazione, mostrandoci i singoli granelli che volano nell'aria. Analogamente, i raggi X prodotti dal GRB, rimbalzando contro la polvere nelle nuvole interstellari, hanno prodotto anelli circolari concentrici, uno per ciascuna nuvola. Nei giorni successivi all'evento, questi anelli sono diventati



I GAMMA RAY BURST

Sono passati oltre cinquanta anni da quando è stato osservato per la prima volta un lampo di raggi gamma grazie ad alcuni satelliti spia utilizzati dagli USA per controllare eventuali test atomici da parte dell'Unione Sovietica.
"Un Gamma Ray Burst (GRB) è un lampo di radiazione (soprattutto raggi gamma, ma anche luce visibile e raggi X) che all'improvviso si accende, generalmente per alcuni secondi, in un punto apparentemente casuale nel cielo", spiega Andrea Tiengo. "Nel 1998, grazie al satellite italiano Beppo-SAX, è stato possibile stabilire che i GRB avvengono in galassie lontanissime e che sono, quindi, le esplosioni più energetiche dell'universo. Oggi si ritiene che la maggior parte dei GRB sia prodotta dall'esplosione di stelle molto grandi, che portano alla formazione di un buco nero. Si tratta di esplosioni decisamente più potenti e rare rispetto a quelle di una supernova, perché il buco nero appena formato risucchia una parte del materiale che costituiva la stella ormai esplosa, e produce un fascio di radiazione che, se punta proprio nella nostra direzione, origina un GRB".

L'evento del 9 ottobre, per la sua intensità, è stato rilevato da qualunque strumento spaziale, purché in posizione favorevole

sempre più grandi e più deboli: grazie a osservazioni con il satellite dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA) XMM-Newton, il gruppo di ricerca di cui faccio parte è riuscito a misurare la distanza delle nuvole di polvere, a capire le dimensioni e la composizione dei granelli di polvere contenuti in esse e a ricostruire alcune caratteristiche del GRB, che nessun altro strumento era stato in grado di osservare".

UN EVENTO MOLTO INTENSO

Oggi il più fecondo cacciatore di GRB è il satellite Swift, che, però, il 9 ottobre del 2022 era dall'altra parte della Terra rispetto alla direzione del lampo di raggi gamma. Motivo per cui non ha, paradossalmente, osservato l'evento che, invece, proprio in virtù della sua intensità, è stato rilevato sostanzialmente da qualunque strumento spaziale in posizione favorevole. Anche da quelli non specializzati. "Nonostante ciò, Swift ha fornito la prima identificazione accurata della posizione del GRB, sfruttando la cosiddetta 'emissione di afterglow', ovvero una radiazione molto più debole ma, al tempo stesso, persistente, prodotta successivamente al GRB", ricorda Tiengo.

"Grazie a questa posizione così precisa è stato possibile, quindi, identificare la galassia in cui è avvenuta l'esplosione e misurarne la distanza". La sorgente è risultata a circa due miliardi di anni luce dalla Terra, abbastanza lontana da non causare effetti negativi sul nostro pianeta (la radiazione dei lampi di raggi gamma è comunque assorbita dalla nostra atmosfera), anche se la straordinaria intensità dell'evento si è fatta sentire persino da noi. "Ha provocato una temporanea compressione della ionosfera terrestre, che ha prodotto una breve interferenza nelle trasmissioni radio, registrata anche da diversi radioamatori", conferma Tiengo. "Se, però, il GRB fosse avvenuto nella Via Lattea, gli effetti sulla nostra atmosfera sarebbero stati catastrofici. In ogni caso, la probabilità di un tale evento è talmente bassa da non destare alcuna preoccupazione".

ULTERIORI NOVITÀ NEI PROSSIMI MESI

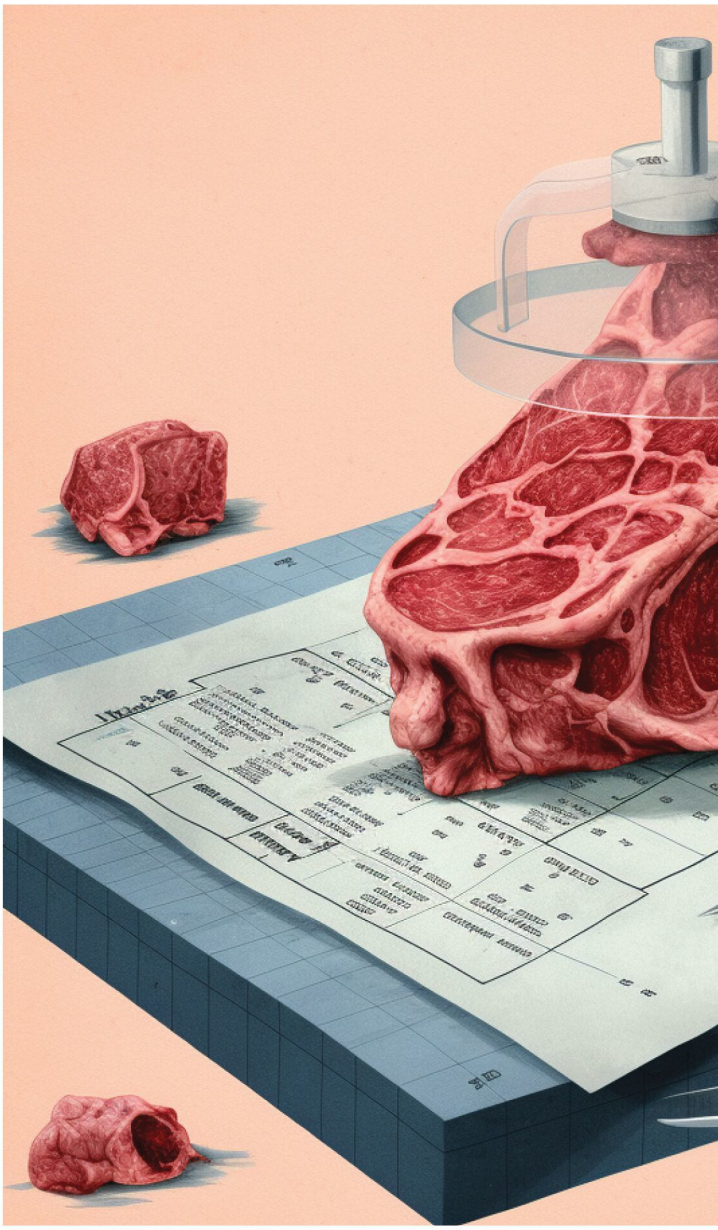
Insomma, contenti e consapevoli di non correre grandi rischi, possiamo rivolgere la nostra attenzione ai lampi di raggi gamma, soprattutto a quelli così brillanti e particolari, per aumentare le nostre conoscenze su tali fenomeni. "Il nostro lavoro, oltre a fornirci una mappa della galassia in cui viviamo in una specifica direzione con un'accuratezza mai raggiunta in precedenza, ha mostrato che questo GRB ha prodotto più raggi X di quelli previsti dalla maggior parte dei modelli utilizzati per interpretarne l'emissione", conclude Tiengo. "Sono necessari, insomma, modelli più complessi per definire nel dettaglio la fenomenologia dei GRB.

Al momento è presto per formulare nuove ipotesi, ma stiamo ancora analizzando i dati di questo evento eccezionale e nei prossimi mesi non mancheranno novità in proposito". Una ghiotta notizia per tutti gli appassionati di astronomia! ■

di EMILIO VITALIANO
Giornalista e divulgatore scientifico.

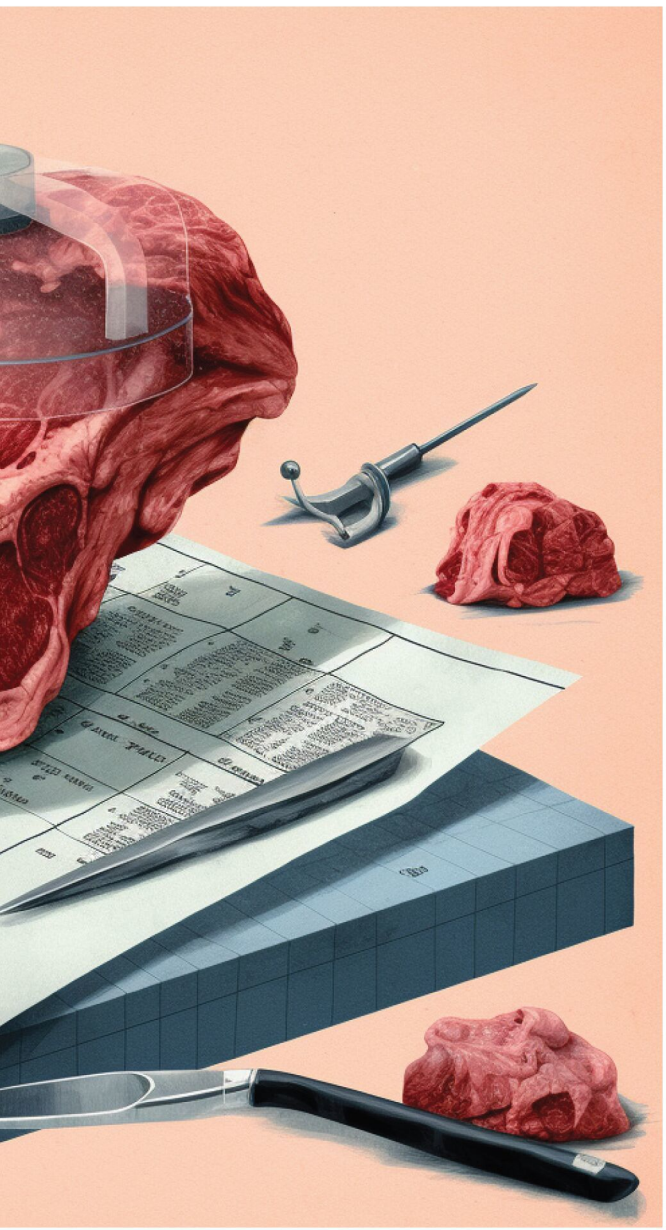
CARNE DAI LABORATORI ITALIANI

LA "CARNE COLTIVATA", O "A BASE DI CELLULE", O "ETICA", O "SOSTENIBILE", È UN PRODOTTO CHE PROMETTE, CON I SUOI PRO E CONTRO, DI FARE PARTE DELLA DIETA DEL FUTURO IN UN PIANETA SEMPRE PIÙ COMPLESSO DA GESTIRE



Se ne parla in tutto il mondo e sempre di più anche in Italia, ma spesso le informazioni fornite non sono scientificamente esatte.

A cominciare dal nome. Quella che molte volte viene indicata come "carne sintetica", in realtà, dovrebbe essere più correttamente definita "carne coltivata". "Perché si parte da cellule animali, ossia le unità viventi di base dei tessuti", precisa Luciano Conti, professore presso il Dipartimento di Biologia Integrata (CIBIO) dell'Università di Trento. "Questa carne, chiamata anche 'a base di cellule', infatti, non è un insieme di elementi chimici mescolati tra loro. Deriva dalla crescita delle cellule estratte dal tessuto animale (i muscoli in questo caso) e posizionate in bioreattori, ossia dei grandi fermentatori che mantengono costanti i parametri essenziali per lo sviluppo delle cellule (temperatura, umidità e scambi gassosi)".



GLI INGREDIENTI SULLA TAVOLA DEL FUTURO

In un mondo in cui la popolazione cresce a dismisura, una delle principali preoccupazioni sarà quella di riuscire a soddisfare il relativo fabbisogno alimentare. Ecco perché, da tempo, si guarda con interesse ad alcuni cibi che in Occidente rappresentano una novità, ma che sono diffusi e largamente utilizzati altrove. Gli insetti, per esempio, costituiscono una fonte di proteine alternativa e sostenibile e sono già consumati in vari Paesi dell'Africa, dell'Asia e dell'America Latina. In Italia, e non solo, rimane forte una certa avversione dovuta al disgusto e a una diffidenza relativa alla loro sicurezza alimentare. Un'altra possibilità è legata al consumo di microalghe, che contengono proteine, omega-3, sali minerali e vitamine. Di nuovo, è necessario superare la barriera psicologica da parte degli utenti, tanto che è più probabile un loro uso come ingredienti per preparazioni di vario tipo. Inoltre, anche le meduse, animali la cui percezione da parte dell'uomo è tendenzialmente negativa, possono diventare una risorsa, poiché sono in grado di fornire proteine come il collagene.

UNA RICERCA ANCORA NELLE FASI INIZIALI

E bastano poche cellule staminali di muscoli e grasso. "Al CIBIO ci preoccupiamo di migliorare proprio le cellule staminali (quegli elementi che nel tessuto producono continuamente nuovo muscolo o grasso per i processi di crescita o di riparazione) da utilizzare nell'ambito produttivo", spiega Conti. "Siamo, infatti, interessati a svilupparne alcune più efficienti nella crescita. In questo modo contiamo di ottenere una biomassa maggiore partendo da un numero di cellule staminali minore. Inoltre, puntiamo a renderle più efficaci nella loro conversione a muscolo o grasso e avere, quindi, una resa migliore di prodotto".

Anche in Italia, insomma, esistono dei gruppi di ricerca in questo settore, nonostante un consistente ritardo rispetto ad altri Paesi dell'Unione Europea (UE) ed extra UE. "Come noto, la ricerca in generale, purtroppo, è poco finanziata all'interno dei confini nazionali", sottolinea Stefano Biressi, professore al CIBIO di Trento. "A maggior ragione in un campo innovativo come quello della carne colturale. C'è, però, un crescente interesse da parte della comunità accademica, che sta iniziando a studiare non solo la biologia alla base dei processi che portano alla carne colturale, ma anche aspetti ingegneristici, sociologici, bioetici ed economici".

Una delle più grandi preoccupazioni dell'era attuale è quella di soddisfare il fabbisogno alimentare delle generazioni future: per questo si considerano anche altre forme di nutrimento

D'altronde, ci sono ancora molte sfide da vincere prima di arrivare a una produzione effettiva. "Innanzitutto, dobbiamo riuscire a coltivare le cellule in maniera standardizzata ed efficiente, abbassando i costi ed eliminando derivati animali", afferma Cesare Gargioli, professore presso il Dipartimento di Biologia dell'Università degli Studi di Tor Vergata. "Inoltre, è fondamentale ottenere delle strutture 3D con una consistenza →

→ simile almeno a una fettina, se non a una bistecca". Infine, a parte la necessità di arrivare a valori nutritivi simili a quelli della carne tradizionale, sarebbe importante sfruttare degli estratti vegetali, per esempio la barbabietola, utile per raggiungere una tipica colorazione rossastra, per offrire un aspetto più appetitoso e familiare. "È uno degli obiettivi del mio gruppo di ricerca, in collaborazione con altri team", dichiara Gargioli. "Il traguardo principale sarebbe arrivare a un prototipo di carne coltivata stampata in 3D, in modo da programmare la componente grassa e quella proteica (muscolo). Procedendo in tal senso, dovremmo poter contare, almeno in teoria, sul sapore derivato dal grasso e sulla consistenza figlia della parte proteica".

UN DIBATTITO MOLTO ACCESO

In attesa di verificare quanto saranno veloci ed effettivi i progressi dei ricercatori, imperversa il dibattito tra chi sostiene i cosiddetti "novel foods" (alimenti finora non utilizzati sulle nostre tavole) e chi li avversa.

In particolare, la carne coltivata ha attirato l'attenzione perché ancora avvolta da una sorta di "mistero" che genera diffidenza. Per esempio, esistono sospetti relativamente al gusto, all'odore e alla consistenza, che secondo alcuni non saranno mai davvero paragonabili a quelli della carne tradizionale, oltretutto dotata di tessuti di scarto (le ossa, per esempio) fondamentali per determinate ricette.

Lo scontro, comunque, rischia di durare a lungo, poiché i punti su cui non si trova un accordo sono numerosi e uno dei più spinosi è legato a una tematica sensibile e delicata come quella ambientale. Ormai appare chiaro, infatti, che il ritmo di produzione e di consumo di carne proveniente dagli allevamenti non sia sostenibile. Ecco perché molti sono convinti dell'utilità di questo nuovo alimento, in quanto limiterebbe le emissioni e la contaminazione delle falde acquifere degli allevamenti tradizionali.

Questi ultimi impattano in maniera notevole anche sul consumo di suolo e causano deforestazione (i pascoli occupano molta superficie e bisogna anche produrre i mangimi per gli animali). "Sulla base delle stime pubblicate – puntualizza Biressi – sembra che, rispetto alla carne classica, soprattutto quella bovina, la produzione di carne colturale richiederebbe meno risorse idriche e di terreno e genererebbe meno gas serra". C'è, però, chi punta il dito contro le macchine energivore necessarie per portare avanti i processi, capaci forse di rendere non così vantaggiosa per l'ambiente la carne colturale. "Risulta fondamentale – afferma Biressi – per avere una filiera davvero green, identificare fonti di energia rinnovabili da utilizzare".

DUBBI E OPPORTUNITÀ

Un altro aspetto che ha generato preoccupazione è quello relativo al sistema produttivo agroalimentare del nostro Paese. Secondo alcuni sarebbe messo in pericolo, con tutto ciò che ne consegue in termini sociali ed economici, da un alimento capace di fare concorrenza. "L'eventuale successo della carne colturale non andrà a competere in nessuno modo con le eccellenze italiane, come la Chianina, la Fassona, la Marchigiana, che sono il fiore all'occhiello dei nostri allevamenti", assicura Gargioli. "Non succederà perché all'inizio il suo costo sarà abbastanza elevato, mentre in un secondo momento potrebbe soppiantare la carne a basso costo derivata dagli allevamenti intensivi in Italia e in Europa (noi importiamo dal 40 al 60% di carne dal resto d'Europa)". Proprio gli allevamenti intensivi sono sotto accusa in particolare da un punto di vista etico e sanitario. Hanno, infatti, il difetto di causare sofferenza agli animali, tanto che è palese un grande interesse per la carne colturale da parte di chi dimostra una spiccata sensibilità animalista. Inoltre, fanno un massiccio uso di antibiotici, contribuendo ad ingigantire il già rilevante problema dell'antibiotico-resistenza (la capacità che stanno acquisendo sempre più i batteri di sopravvivere ai farmaci). A creare inquietudine sono stati anche i dubbi sollevati in relazione agli effetti sulla salute a lungo termine della carne colturale. Non esistono studi

C'è una sostanzale differenza tra la carne colturale e la "carne vegetale" (veggie meat, fake meat), quest'ultima nata da proteine di origine vegetale

LA CARNE PER VEGETARIANI

Il recente dibattito relativo alla "carne da laboratorio" ha creato confusione con un altro prodotto completamente differente: la cosiddetta "carne vegetale" (veggie meat, fake meat). Quest'ultima nasce da proteine di origine vegetale (piante e legumi) e riesce a simulare il gusto e la consistenza degli alimenti animali. La platea dei potenziali acquirenti non comprende solo i vegetariani, ma anche coloro che vogliono limitare il consumo di carne. In ogni caso, anche se esistono studi che provano come le carni vegetali siano di solito più sane della carne lavorata, alcuni ricercatori hanno espresso delle perplessità relativamente a questi prodotti, in quanto molte volte fanno parte della categoria dei cibi ultraprocessati. Questi ultimi, come noto da tempo, sono alimenti che hanno subito diverse lavorazioni industriali e contengono svariati elementi aggiunti, tanto che spesso sono finiti sul banco degli imputati per una loro potenziale minaccia per la salute. Gli studi in merito continuano e non è possibile generalizzare o banalizzare, ma di sicuro è importante sia evitare di basare la dieta proprio sui cibi ultraprocessati, sia costruirne una sana ed equilibrata che contenga alimenti di vario tipo.

scientifici che provino eventuali rischi per l'organismo umano e coloro che predicano prudenza chiedono ulteriori approfondimenti in materia, invocando il principio di precauzione. Al contrario, chi è più favorevole al suo utilizzo sottolinea come si potrebbe intervenire per offrire un prodotto con caratteristiche nutrizionali migliori.
"Si tratta di un aspetto che dovrà essere valutato per ciascuno dei prodotti derivati dai vari processi", precisa Biressi. "È comunque immaginabile che, essendo un prodotto a base di cellule animali, possa avere un profilo nutrizionale che si avvicini a quello della carne classica. Inoltre, la carne colturale nasce in condizioni controllate a partire da ingredienti controllati. È, quindi, ipotizzabile che si possano migliorare alcuni aspetti della carne classica sulla base delle esigenze del consumatore, ad esempio modulando il contenuto lipidico o contrastando l'azione dei radicali liberi".

All'inizio il costo della carne colturale sarà abbastanza elevato

L'IMPORTANZA DI ESSERE AGGIORNATI

Si tratterebbe di una novità assoluta che, in quanto tale, potrebbe provocare repulsione e paura. Un atteggiamento comprensibile che, però, non può annullare la realtà.
A dieci anni di distanza dalla creazione del primo hamburger di carne coltivata al mondo, infatti, la ricerca è più attiva che mai in questo settore. I progressi sono tangibili e, anche se in Europa le prime autorizzazioni (già arrivate negli USA) richiederanno tempi lunghi e non sono ancora in vista, è probabile che saranno concesse. Ecco perché, indipendentemente da eventuali pregiudizi, o avversioni di tipo ideologico, o anche disponibilità ad abbracciare le innovazioni, diventa fondamentale comprendere ciò che ruota intorno a un prodotto in fase di sviluppo,

di EMILIO VITALIANO
Giornalista e divulgatore scientifico.

D&R

DOMANDE & RISPOSTE

... C'È QUALCOSA CHE DOVREI EVITARE A PRANZO PER IMPEDIRE IL CROLLO POMERIDIANO?
... COS'È UN BUCO NERO DORMIENTE?
... DOV'È MEGLIO CONSERVARE LE UOVA?
... PERCHÉ I ROVER SU MARTE NON RIESCONO A PULIRSI DA SOLI?
... COME FUNZIONANO I DENTI DELLO SQUALO?
... PERCHÉ ALCUNE PERSONE SONO MOLTO GELOSE?
... QUANTO È INCOGNITA LA MODALITÀ IN INCOGNITO DEL BROWSER INTERNET?
... PERCHÉ NON SI PUÒ MANGIARE O BERE PRIMA DI UN'ANESTESIA GENERALE?
... SE È VERO CHE LE CENTRALI A FUSIONE NON PRODURRANNO RADIAZIONI, PERCHÉ IL SOLE, CHE UTILIZZA LA FUSIONE, NE PRODUCE COSÌ TANTE?

I NOSTRI ESPERTI

PETE LAWRENCE
Esperto di astronomia

AMY ARTHUR
Scrittrice scientifica

DOTT. NISH MANEK
Medico di base ed esperto in medicina

HOLLY SPANNER
Redattrice, *BBC Science Focus*

DOTT.SSA HELEN PILCHER
Biologa e scrittrice scientifica

DOTT.SSA EMMA DAVIES
Scrittrice scientifica

DOTT. EZZY PEARSON
Giornalista scientifico

PROF. PETER BENTLEY
Informatico

DOTT. CHRISTIAN JARRETT
Psicologo e autore

DOTT. ALASTAIR GUNN
Docente di astrofisica

C'È QUALCOSA CHE DOVREI EVITARE A PRANZO PER IMPEDIRE IL CROLLO POMERIDIANO?

La sonnolenza post prandiale, altrimenti nota come coma alimentare, è un problema che colpisce moltissime persone e di norma non è qualcosa di cui preoccuparsi eccessivamente.

Un pasto ad alto contenuto di carboidrati e zuccheri, come patate, cereali a colazione e pane bianco, è più probabile che provochi questo problema. Alimenti con un alto indice glicemico rilasciano rapidamente zuccheri nell'organismo e il picco di glucosio nel sangue spinge l'organismo a produrre più insulina. Questo innesca una catena di eventi biologici che portano le cellule muscolari e adipose ad assorbire glucosio con un conseguente crollo dei livelli di zucchero e il relativo calo di energia.

Quando si mangia, il corpo attiva il sistema nervoso parasimpatico ed entra in una modalità di "riposo e digestione", che contrasta con la modalità "lotta o fuga" del sistema nervoso simpatico. La misura in cui questa modalità induce sonnolenza dipende dalla quantità di cibo che si mangia: più cibo richiede più riposo.

Anche il triptofano può avere un ruolo nella sonnolenza postprandiale. Questo aminoacido è presente in molti alimenti proteici, tra cui uova, pesce e carne. L'insulina stimola l'assorbimento nel muscolo di alcuni aminoacidi, ma non del triptofano, che di conseguenza è "libero di viaggiare" fino al cervello. Lì si converte in serotonina e melatonina, che aumentano il rilassamento e la sonnolenza.

Il modo più efficace per contrastare la sonnolenza post pranzo è evitare di consumare pasti ad alto contenuto di carboidrati, come panini o riso. Meglio prevedere un pasto a base di proteine, grassi sani e verdure per bilanciare il tutto, facendo comunque attenzione a non mangiare troppo in una sola volta, ma concedendosi vari spuntini nel corso della giornata.

COS'È UN BUCO NERO DORMIENTE?

I buchi neri, pur non emettendo luce propria, interagiscono con l'ambiente circostante grazie ai loro enormi campi gravitazionali. Di solito formano un disco di accrescimento formato da materiale che ruota sempre più velocemente mentre si avvicina all'orizzonte degli eventi. L'attrito nel disco di accrescimento riscalda il materiale e produce raggi X, quest'ultimi sono ciò che gli astronomi cercano per intuire la presenza del buco nero. In molti casi, il disco di accrescimento, combinato con forti campi magnetici, incanala il flusso di materia ed energia lontano dal buco nero, in potenti "getti" che si trovano ad angolo retto rispetto al disco.

Se non c'è materiale a disposizione il disco di accrescimento finisce però per dissiparsi. Il buco nero ha smesso di "alimentarsi" e non c'è più materiale che produca raggi X e quindi entra in uno stato "dormiente" e l'unico modo per rilevarne la presenza è attraverso il suo effetto gravitazionale sugli oggetti vicini. Il buco nero potrebbe non rimanere inattivo per sempre. Altri materiali potrebbero entrare nel suo raggio d'azione e riavviare il processo.

DOV'È MEGLIO CONSERVARE LE UOVA?

Le uova dovrebbero essere conservate a una temperatura costante inferiore ai 20°. A meno che non si disponga di una dispensa fresca, è meglio riporre le uova in frigorifero nella loro confezione originale per evitare che i cattivi odori causati dagli alimenti circostanti si infiltrino nel loro guscio poroso. Non utilizzate però la sezione di conservazione delle uova nella porta del frigorifero, perché la temperatura è troppo variabile a causa della frequente apertura della parte. Tirate fuori le uova dal frigorifero mezz'ora prima di cucinarle per assicurarvi che il guscio non si rompa durante la bollitura e che le uova abbiano una qualità legante ottimale.

CARO DOTTORE...

DOMANDE SULLA SALUTE TRATTATE DA ESPERTI DELLA SCIENZA

DOPO AVER BEVUTO IL MIO TERZO ESPRESSO SENTO IL MIO CUORE BATTERE COME UN TAMBURO. C'È QUALCOSA CHE POSSO FARE PER SMORZARE QUESTO EFFETTO?

Purtroppo no, l'unica cosa da fare è aspettare che l'overdose di caffeina si esaurisca, il che potrebbe richiedere dalle 3 alle 6 ore. Ci sono comunque degli accorgimenti per rendere l'attesa più facile.

Per prima cosa (e speriamo che sia un consiglio scontato), non assumere altri prodotti a base di caffeina, quindi anche cola, bevande energetiche e persino cioccolato. Bere molta acqua può essere d'aiuto perché un eccesso di caffeina può lasciare disidratati, il che peggiorerà ulteriormente la sensazione di malessere. L'evidenza aneddotica suggerisce che mangiare qualcosa può essere d'aiuto, soprattutto alimenti ricchi di fibre.

Se il respiro è rapido e affannoso, inspirare ed espirare lentamente e profondamente può aiutare a diminuire l'ansia.

In ogni caso non bisogna preoccuparsi perché una vera overdose di caffeina è molto rara, quindi si tratta solo di aspettare.

GLI ANIMALI PIÙ STRANI IN NATURA...

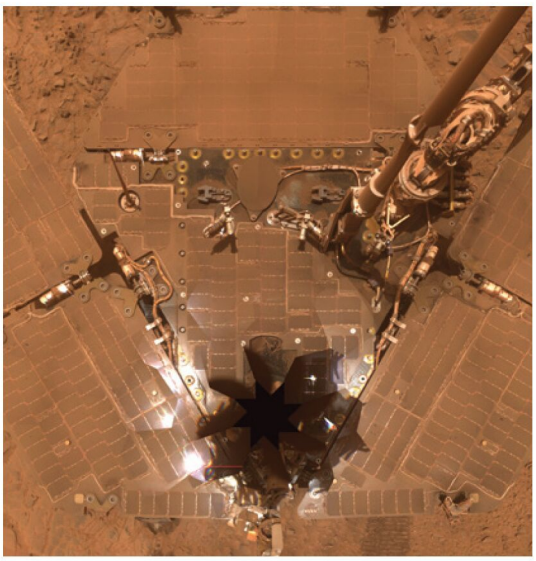
MUNTJAK

Questi piccoli cervi diffusi in tutta l'Asia meridionale e orientale sono stati introdotti anche in Gran Bretagna e Galles, dove vivono prevalentemente in libertà. Questo perché alcuni resti fossili indicano che durante il Cenozoico erano presenti anche in Europa. Alti all'incirca come un cane di taglia medio-piccola, i muntjak hanno quattro caratteristiche ghiandole sul muso (due vicine agli occhi e due sulla fronte) capaci di gonfiarsi d'aria come palloncini.

Quando sono in posizione rilassata, non sembrano altro che piccole protuberanze sul muso del cervo, ma per gli altri muntjak sono uno strumento fondamentale di comunicazione e di legame. Quando le ghiandole si espandono, secernono un mix personalizzato di composti chimici che trasmettono informazioni sul sesso, l'età e lo stato riproduttivo di un cervo, oltre che sulla sua salute generale, sul suo benessere e sulla sua gerarchia sociale. Un cervo sfrega il muso contro un albero (o un altro oggetto), rilasciando il proprio odore che agisce come un biglietto da visita; un messaggio per le altre creature della foresta che indica la presenza del cervo muntjak.

Hanno anche una grande varietà di vocalizzi, che vanno da morbidi grugniti a qualcosa che assomiglia a un urlo umano. Sono noti anche come "cervi che abbaiano" per il loro verso forte e risonante (e ripetuto), che assomiglia un po' a un forte colpo di tosse. Questo tipo di verso è usato sia per attirare le femmine che per allontanare i predatori.

PERCHÉ I ROVER SU MARTE NON RIESCONO A PULIRSI DA SOLI?



L'atmosfera sottile di Marte fa sì che sia costantemente in circolo una polvere molto fine (un solo micron) che poi si deposita sui pannelli solari dei robot d'esplorazione. Questo riduce costantemente l'energia che quest'ultimi riescono a produrre, fino al punto in cui non sono più in grado di tenere in funzione la navicella.

I rover Spirit e Opportunity hanno evitato questo destino perché il vento ha periodicamente spazzato via la polvere. Non tutti i veicoli spaziali sono così fortunati.

La vittima più recente della NASA è stato il lander InSight, che ha perso il contatto con la Terra il 15 dicembre 2022 dopo quattro anni di permanenza sulla superficie.

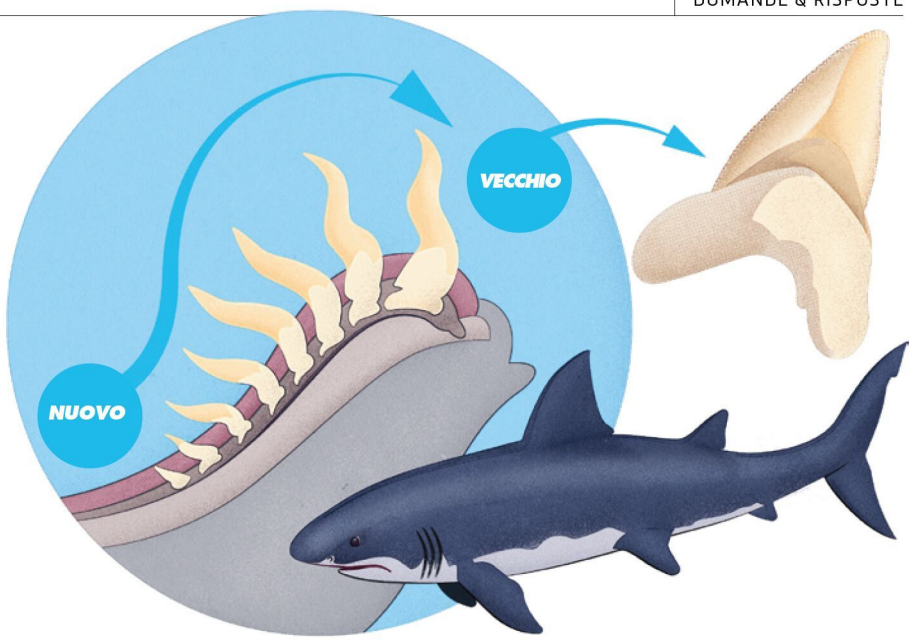
Allora perché non includere un "tergicristallo" per spazzolare via la polvere? Uno dei problemi principali è il peso. La massa che si può inviare su un altro pianeta è un limite fissato dalla potenza del razzo. Ogni grammo conta e l'aggiunta di un sistema di pulizia significherebbe tralasciare qualcos'altro.

Alcune missioni hanno provato a utilizzare i motori di posizionamento dei pannelli solari per scuotere via la polvere, ma con scarso successo. InSight è invece riuscita a rimuoverne un po' utilizzando il suo braccio robotico. Controintuitivamente, ha versato sabbia sui pannelli che è scivolata via subito sollevando anche un po' di micro polvere presente sulla navicella. La procedura è stata eseguita durante la parte più ventosa della giornata così da far volare via il materiale sollevato.

Perseverance e Curiosity hanno aggirato completamente il problema utilizzando generatori radiotermici (RTG) anziché pannelli solari. Questi convertono il calore emesso da un materiale radioattivo, in questo caso il plutonio, in elettricità. Quest'ultimo rende però la navicella più pesante e quindi la soluzione è usata solo per missioni che richiedono molta energia.

GETTY IMAGES X2, NASA/JILLUSTRAZIONE JPL: DANIEL BRIGHT

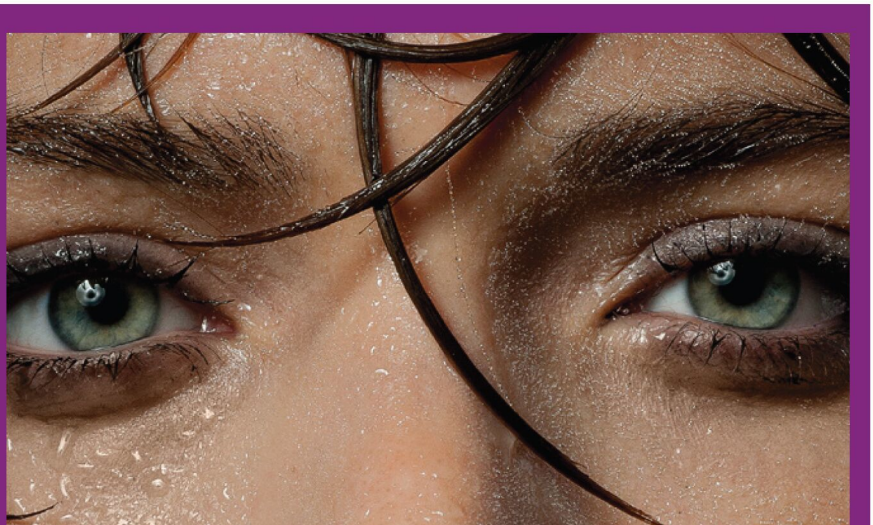
COME FUNZIONANO I DENTI DELLO SQUALO?



Niente dice "esci subito dall'acqua" più di una pinna di squalo all'orizzonte. Conosciuti anche come pescecani, sono tra i principali predatori dell'oceano. Ne esistono circa 500 specie, diverse per dimensioni, dieta e comportamento, che vivono nelle acque di tutto il mondo. I loro denti sono di tutte le forme e dimensioni, da quelli penetranti e aguzzi dello squalo goblin a quelli schiaccianti e appiattiti dello squalo angelo, fino ai rasoi taglienti dello squalo bianco. Una specie estinta di squalo, nota come megalodonte, aveva i denti triangolari che misuravano più di 17 cm. Quando un essere umano adulto perde un dente, l'unica soluzione è andare dal dentista per farsi fare un impianto. Gli squali, invece, possono sostituire i denti persi per tutta la vita. Ne hanno bisogno. Gli Carcharhiniformes, che sono l'ordine più grande di squali, di cui fanno parte le specie martello e tigre, perdono circa 35.000 denti nel corso della vita. Spesso cadono o si danneggiano quando i pesci sono alle prese con le loro prede, ma gli squali sono dotati di più file di denti, che sono allineati uno dietro l'altro. Quando uno cade, quello corrispondente della fila successiva si sposta semplicemente in avanti per prendere il suo posto. E quello dietro di lui si sposta in avanti... e così via.

Lavorando con gli squali gatto (Scyliorhinidae), gli scienziati hanno scoperto delle sacche di cellule staminali all'interno della loro bocca. Queste possono dividersi per produrre nuove cellule più specializzate che alla fine formano i denti necessari per mantenere le file sempre rifornite. I geni che controllano questo processo hanno delle controparti simili negli esseri umani, quindi ora gli scienziati si chiedono se sia possibile modificare l'attività di questi geni nelle persone, per aiutare anche noi a far ricrescere i denti persi.

PERCHÉ ALCUNE PERSONE SONO MOLTO GELOSE?



Da non confondere con l'invidia, che consiste nel desiderare lo status o gli averi di un'altra persona, la gelosia (detta anche "mostro dagli occhi verdi") è quella serie di emozioni spiacevoli che si provano quando si crede che una relazione sia minacciata da una terza persona. Di solito si manifesta in un ambito romantico o sessuale, ma può manifestarsi anche nel contesto di amicizie o in famiglia.

Essere molto gelosi, magari arrivando addirittura a controllare di nascosto lo smartphone del partner alla ricerca di segni di infedeltà, potrebbe rappresentare un segnale di bassa autostima o d'insicurezza nelle relazioni (gli psicologi lo chiamano attaccamento ansioso). Inoltre, alcune ricerche dimostrano che è più probabile provare gelosia nei confronti di potenziali rivali che mostrano caratteristiche che tendiamo ad ammirare.

Vale la pena di ricordare che si tratta comunque di un'emozione umana normale e che è anche una dimostrazione che si tiene al partner o all'amico. Se invece la gelosia sfugge al controllo e inizia a danneggiare la relazione, allora bisogna prendere in considerazione la possibilità di trovare modi per aumentare il senso di autostima e sicurezza. Imparando a volersi più bene è probabile che la gelosia si ridimensioni a livelli più facilmente gestibili.

GETTY IMAGES X2, ILLUSTRAZIONE: DANIEL BRIGHT, PETE LAWRENCE

MYTHBUSTERS

CIÒ CHE INDOSSO PUÒ DAVVERO INFLUIRE SUL MIO UMORE?

Definito "in parte moda, in parte mindfulness", il *dopamine dressing* è la tendenza di TikTok che incoraggia le persone a scegliere un abbigliamento che corrisponda al loro stato d'animo. Quindi, se scegliamo un abbigliamento colorato piuttosto che uno scialbo e noioso, otterremo una scarica di dopamina e ci sentiremo più felici.

Questo neurotrasmettitore è coinvolto in diverse funzioni cerebrali, tra cui la formazione delle emozioni. Non è l'unica molecola che può influenzare il nostro stato d'animo in quanto anche la serotonina, l'ossitocina e varie endorfine sono coinvolte nel dare origine al nostro umore, ma la dopamina svolge un ruolo importante nel sistema di ricompensa del nostro cervello.

Non ci sono studi scientifici in cui viene chiesto ai partecipanti di cambiarsi con abiti dai colori vivaci per poi monitorare i loro livelli di dopamina, ma per quanto riguarda il concetto, esistono ricerche che dimostrano una relazione tra gli abiti che indossiamo e il modo in cui agiamo e ci sentiamo.

In una ricerca, le persone fotografate con una maglietta rossa o nera sono state considerate più attraenti di quelle che indossavano altri colori. Indossare il rosso può anche portare a migliori prestazioni fisiche. Un'analisi delle partite di calcio degli ultimi 55 anni ha dimostrato che le squadre con un completo rosso hanno sempre giocato meglio nelle partite in casa rispetto a qualsiasi altra divisa.

Un'altra ricerca ha dimostrato che indossare un abbigliamento associato a una professione, come il camice bianco di un medico, migliora i processi cognitivi. Questo potrebbe essere il motivo per cui indossare abiti da ginnastica ci rende più propensi a fare esercizio. Anche la comodità gioca un ruolo importante: gli studenti che devono sostenere degli esami hanno ottenuto risultati migliori quando indossavano abiti confortevoli e meno formali.

Coloro che trascorrono le loro giornate all'insegna della creatività potrebbero provare a vestirsi di verde, in quanto la visione di questo colore è stata associata a migliori prestazioni creative. Il giallo, con le sue suggestioni di estate e calore, può portare a chi lo guarda felicità, energia ed eccitazione, anche se non è noto se questi sentimenti si manifestino quando si indossa questo colore.

L'associazione tra colori ed emozioni presenta però alcune criticità perché alcuni sentimenti sono influenzati dalla cultura. In Italia viene naturale associare il nero al lutto, mentre in Cina è il bianco il colore dei funerali. Inoltre, non possiamo dire con certezza che tutti vedano i colori allo stesso modo.

QUANTO È EFFICACE LA MODALITÀ IN INCOGNITO DEL BROWSER INTERNET?

Non molto. Quando attivate la modalità privata o avviate una finestra del browser in incognito, è come ripartire da zero su un nuovo computer. Non ci saranno cookie ad aiutare il browser, quindi si dovrà effettuare nuovamente il login ai siti web che richiedono i vostri dati. Al termine, il browser cancellerà i nuovi cookie e i file della cache temporanea e non conserverà la cronologia delle vostre attività. Per quanto riguarda il vostro computer, non ci sarà traccia della navigazione, a parte i file scaricati e i segnalibri salvati.

Tuttavia, questo non è tutto. Per connettersi a Internet, il computer deve passare attraverso il router, che può monitorare tutti gli indirizzi web visitati. Questo avviene indipendentemente dal fatto che l'utente abbia attivato la modalità privata del browser.

Anche mentre si naviga in incognito, si lasciano impronte digitali in tutto il web. I cookie potranno anche essere cancellati al termine della navigazione, ma mentre si è collegati a un sito, questo può liberamente memorizzare tutta una serie d'infomazioni delle attività dell'utente, come le ricerche e gli acquisti effettuati.

Anche se si sceglie di non accedere a nessun sito che preveda una registrazione (come quelli di vendita e i social network), si è comunque tracciati attraverso l'indirizzo IP del computer, che può rivelare il Paese da cui ci si connette. È un metodo utilizzato dai siti di vendita per capire se un potenziale acquirente non registrato sta visitando le loro pagine. Combinando poi queste informazioni con il tipo di dispositivo e i dettagli del browser, è possibile per loro avere un'idea più precisa del profilo dell'utente anonimo, schedandolo indipendentemente dal fatto che abbia fornito nome e cognome attraverso la registrazione. Alcuni browser stanno cercando di bloccare questo fenomeno, ma i siti web continuano a trovare nuovi modi per tracciarvi.

PERCHÉ NON SI PUÒ MANGIARE O BERE PRIMA DI UN'ANESTESIA GENERALE?

Quando vi sottoponete a un'anestesia generale, di solito vi viene chiesto di non mangiare o bere nulla per un certo periodo di tempo prima. Anche se può sembrare crudele aggiungere il digiuno allo stress di sottoporvi a un intervento, è necessario per la vostra sicurezza.

Quando si utilizza l'anestesia generale, i riflessi del corpo vengono temporaneamente bloccati. Se nel vostro stomaco sono presenti cibi e bevande, c'è il rischio di vomitare o di far salire il cibo in gola facendolo riversare nei polmoni e compromettendo la respirazione, oltre a causare danni. Inalare il contenuto dello stomaco rigettato nei polmoni si chiama "aspirazione" e può portare a un'infezione.

Il tempo che dovrete trascorrere senza mangiare o bere prima dell'operazione dipenderà dal tipo di intervento a cui vi sottoporrete. Tuttavia, di solito si tratta di almeno sei ore per il cibo e due ore per i liquidi. Vi verrà detto per quanto tempo non dovrete mangiare o bere prima dell'operazione.

Purtroppo, anche le gomme da masticare, comprese quelle alla nicotina, devono essere evitate durante questo periodo di digiuno, così come le zuppe e i dolci. Potrebbe anche esservi consigliato di evitare alcuni tipi di liquidi, come il latte, il tè e il caffè macchiato.

I liquidi chiari, come l'acqua, sono solitamente consentiti fino a due ore prima. Anche se può sembrare fastidioso evitare il cibo, dovete seguire le linee guida. Se mangiate o bevete prima dell'intervento, l'operazione può essere rimandata o addirittura annullata a causa dei rischi che comporta.

DOMANDA DEL MESE

SE È VERO CHE LE CENTRALI A FUSIONE NON PRODURRANNO RADIAZIONI, PERCHÉ IL SOLE, CHE UTILIZZA LA FUSIONE, NE PRODUCE COSÌ TANTE?

L'energia può essere liberata dai nuclei atomici attraverso la fissione o la fusione. Nella fissione, i nuclei pesanti vengono spezzati per creare nuclei di numero atomico inferiore, e quindi di minore massa, con emissione di una grande quantità di energia.

Il problema di questo processo è che tra i prodotti più leggeri ci sono "isotopi radioattivi". Si tratta di nuclei instabili che decadono spontaneamente in altri elementi rilasciando elettroni, positroni, nuclei di elio o fotoni gamma molto energetici. Queste particelle, spesso chiamate "radiazioni", sono pericolose per la vita.

Nella fusione, i nuclei di due o più atomi si uniscono tra loro formando il nucleo di un nuovo elemento chimico. Nel cuore del Sole, ad alte temperature e pressioni, i nuclei di idrogeno vengono fusi per formare quelli di elio. Ciò rilascia grandi quantità di energia sotto forma di neutrini e fotoni gamma, oltre all'energia cinetica dei nuclei di elio. Ogni raggio gamma ad alta energia prodotto nel nucleo del Sole, nel suo lungo viaggio verso la superficie solare, viene convertito in milioni di fotoni di luce visibile. Questa è la fonte delle "radiazioni" che riceviamo dal Sole.

Le reazioni di fusione producono più energia di quelle di fissione, ma richiedono temperature e pressioni estremamente elevate per essere avviate. Per questo motivo non abbiamo ancora risolto completamente il problema della produzione di energia da fusione pulita ed efficiente.

GETTY IMAGES X3 ILLUSTRATIONS: DANIEL BRIGHT

THE EXPLAINER

FOBIE

UN'ANALISI DELLE ORIGINI E DEI TRATTAMENTI DELLE PAURE IRRAZIONALI

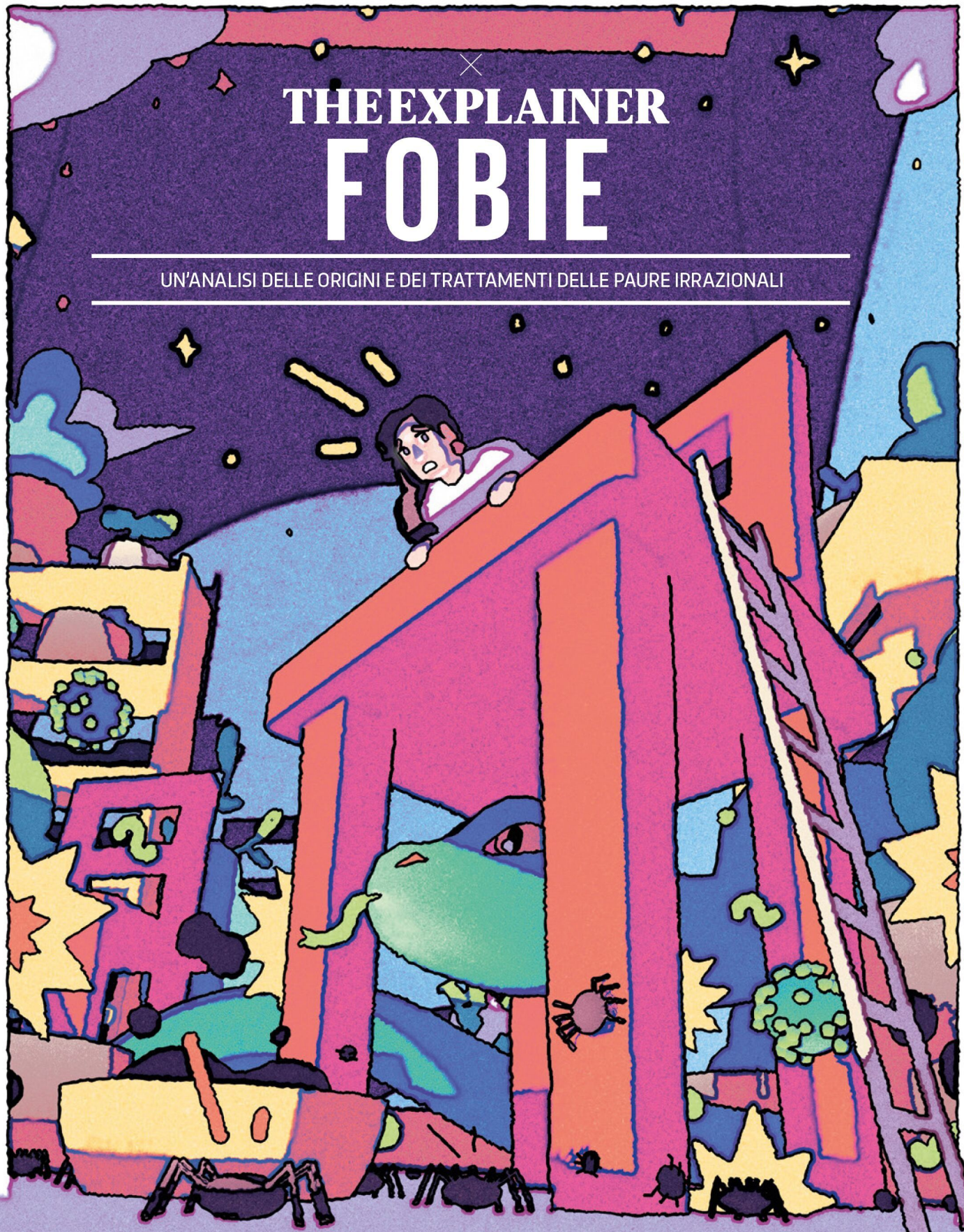


ILLUSTRAZIONE: KYLE SMART

Nel contesto della salute mentale, le fobie indentificano una condizione molto più grave della lieve avversione. A molti di noi non piace volare o tenere un discorso davanti ai colleghi, e potremmo turbarci se un grosso cane, seppur bravo e tranquillo, ci corre incontro. Finché riusciamo a tollerare queste situazioni, senza sconfinare in un'angoscia capace di rovinarci la vita, allora non abbiamo una fobia nei confronti di nessuna di queste situazioni.

Al contrario, coloro a cui è stata diagnosticata una vera fobia sperimentano una reazione di paura intensa, accompagnata da un forte malessere che potrebbe essere travolgente, al punto da interferire con la loro vita quotidiana. La fobia di volare, le fobie sociali e la paura dei cani (compresi quelli più piccoli e dolci) sono esempi comuni, ma ce ne sono molti altri, inclusi alcuni esempi piuttosto bizzarri, come la tripofobia, che è la paura di gruppi irregolari di buchi (come quelli delle focaccine), la sedatofobia (paura del silenzio) e la gerascofobia (paura di invecchiare).

LE FOBIE SONO UN DISTURBO?

Rappresentano un disturbo formale psichiatrico nello spettro dell'ansia. Affinché ne venga diagnosticata una è necessario che si verifichi per almeno sei mesi e che le reazioni di paura del soggetto in quella circostanza siano sproporzionate rispetto al pericolo.

La psichiatria riconosce cinque categorie principali di "fobia specifica" (tra il 3 e il 15% delle persone ne sviluppano una a un certo punto della loro vita): fobie animali (verso ragni e serpenti sono tra le più comuni); fobie ambientali (come altezze o acque profonde); fobie del sangue/iniezione (come gli aghi o la semplice vista del sangue); fobie situazionali (come passare su un ponte o andare dal dentista); infine c'è una categoria "altro" in cui rientrano tutte le altre situazioni, come la paura di deglutire o di ammalarsi.

Esistono poi la "fobia sociale" (nota anche come "ansia sociale", che colpisce fino al 12% delle persone) e l'agorafobia (che colpisce circa l'1% delle persone). Molti associano erroneamente quest'ultima alla paura di uscire o degli spazi aperti, ma in realtà è descritta più accuratamente come "la paura di trovarsi in qualsiasi tipo di situazione in cui la fuga potrebbe essere impossibile", quindi si manifesta anche come paura di restare bloccati nel traffico, per esempio.

"Le fobie rappresentano un disturbo formale psichiatrico nello spettro dell'ansia"

GLI EFFETTI DELLE FOBIE SUL CERVELLO

Nel nostro cervello ci sono delle strutture, note come "sistema limbico", che sono coinvolte nei meccanismi della paura, dell'ansia e dello sviluppo delle fobie. Forse la più importante di esse è l'amigdala (ce n'è una in ciascun emisfero del cervello), che svolge un ruolo chiave nella formazione delle fobie. Immaginate di essere un bambino che sente un ronzio e viene punto da una vespa: l'amigdala creerà un'associazione tra il ronzio e il rischio di essere punto in futuro. Se la paura è abbastanza intensa, l'amigdala comunica con le altre parti del sistema limbico come l'ipotalamo, per mettere in atto la risposta di lotta o fuga, e il rombencefalo (compreso il tronco encefalico), per innescare una risposta allo spavento, come ritrarre rapidamente la mano quando si scotta. È l'attivazione della risposta di lotta o fuga che rende una reazione fobica così opprimente; basti pensare a battito cardiaco accelerato, respiro affannoso, nausea, panico e sudorazione.

ILLUSTRAZIONE: KYLE SMART

COME SI SVILUPPA UNA FOBIA?

Alcune si sviluppano partendo da lievi avversioni. Vedere un ragno, giudicarlo spaventoso e avvertire il desiderio di scappare via è considerata una reazione normale; ma se nel corso del tempo quell'avversione diventa una vera e propria preoccupazione e inizia a inficiare la qualità della vita, allora si è trasformata in una fobia diagnosticabile.

Ad esempio, immaginate di non riuscire più ad addormentarvi per la paura che ci possa essere un ragno in agguato sotto il letto o nell'ombra; o di trovare la vista di un aracnide nell'angolo della stanza così angosciante da dover scappare. Lo stesso capita con le altezze: sentirsi scomodi in una posizione alta e precaria è comune e comprensibile, ma sentirsi così spaventati da non poter lavorare ai piani superiori di un palazzo è segno di una fobia. Altre fobie possono emergere in circostanze più estreme: ad esempio, in seguito a un evento particolarmente spaventoso e spiacevole, come una dolorosa puntura di vespa subita da bambino che sfocia in una fobia. Evitare la fonte di una paura in genere alimenta le fobie.

Ad esempio, scappare sempre di fronte a ragni, vespe o altezze non permetterebbe di rendersi conto del fatto che, di solito, non rappresentano una minaccia, e quindi la paura nei loro confronti potrebbe peggiorare e crescere nel tempo.

È POSSIBILE "EREDITARE" UNA FOBIA?

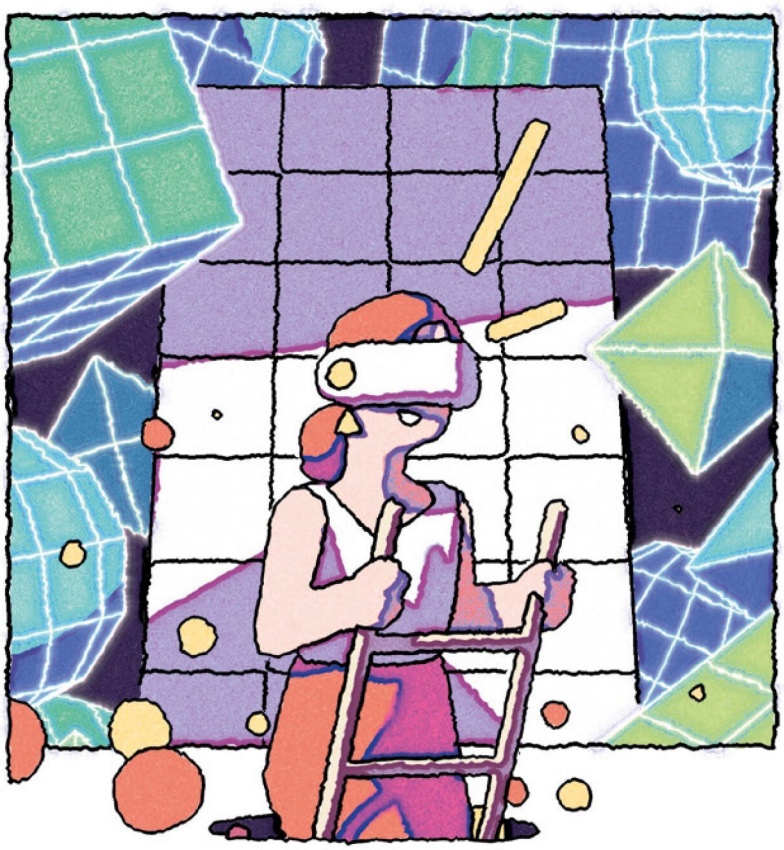
Non è possibile ereditare una fobia specifica attraverso i geni, ma alcuni soggetti sembrano essere più predisposti a svilupparle rispetto ad altri. Torniamo all'esempio della puntura di vespa in età infantile: molti dimenticherebbero subito l'accaduto, ma quelli con un carattere più ansioso e pauroso, forse almeno in parte ereditato attraverso i loro geni, hanno più probabilità di trasformare l'episodio in una fobia conclamata.

Parte di questa vulnerabilità potrebbe essere correlata al modo in cui alcuni iniziano a temere la loro reazione nei confronti di determinati fattori (in poche parole, sviluppano una paura della paura, giudicandola una sensazione spaventosa e spiacevole). In una certa misura, è anche possibile acquisire fobie da altre persone. Se si cresce in una famiglia in cui qualcuno ha un'intensa paura di volare, ad esempio, allora è più probabile sviluppare la stessa paura.

Vale la pena di ricordare, inoltre, che è particolarmente facile mostrare fobie nei confronti di ciò che avrebbe potuto minacciare la sopravvivenza dei nostri antenati, come le altezze e i serpenti. Generalmente, una moderata paura è fondamentale per restare in vita, ma quando sfugge di mano diventa una fobia.

“ È particolarmente facile mostrare fobie nei confronti di ciò che avrebbe potuto minacciare la sopravvivenza dei nostri antenati”

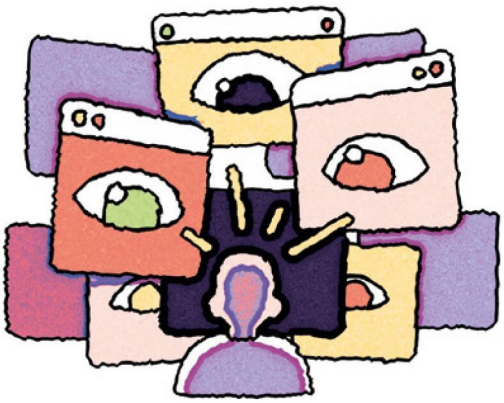
“Le tecniche all’avanguardia utilizzano sistemi di realtà virtuale o realtà aumentata per superare questi problemi”



LE FOBIE POSSONO SPARIRE?

A volte le fobie possono diminuire da sole e sono anche in gran parte curabili. L’approccio al trattamento si è evoluto nel tempo, e le teorie psicoanalitiche che vedono come un’espressione esteriore i problemi emotivi nascosti sono state accantonate.

Oggigiorno, è più probabile che vengano insegnate tecniche di rilassamento che aiutano a mantenere il controllo durante la reazione di paura, tutto ciò in combinazione con un’esposizione graduale all’oggetto della fobia, affinché ci si renda conto che la situazione non è pericolosa come si pensava. Le tecniche all’avanguardia utilizzano sistemi di realtà virtuale o realtà aumentata per superare questi problemi, grazie a un controllo preciso sull’intensità della causa della paura (ad esempio, modificando le dimensioni di un ragno o l’altezza di una scala) e rappresentano il primo passo verso un’effettiva gestione della paura. Attualmente, sono in corso degli studi sull’utilizzo di beta-bloccanti e altri composti in grado di interferire con i processi cerebrali alla base delle paure acquisite.



LE FOBIE NEL MONDO MODERNO

In teoria, è possibile sviluppare un’intensa paura nei confronti di qualsiasi cosa, e nel corso del tempo si sono manifestate nuove fobie. Ad esempio, negli anni dei primi viaggi in treno si svilupparono diverse tipologie di trenofobia (“siderodromofobia”) come la paura di perderli o la paura delle sensazioni fisiche che derivano dal mezzo di trasporto.

In tempi più recenti si è parlato molto di “nomofobia”, ossia la paura di restare senza il proprio cellulare, sia perché la batteria è scarica sia perché il dispositivo viene smarrito.

Allo stesso modo, oggi si parla della “paura di essere tagliati fuori” (Fear of Missing Out, FOMO), innescata dalla mancanza di accesso ai social media o ad altre forme di informazione.

A volte, fobie antiche possono manifestarsi in modi nuovi. Ad esempio, la “scopofobia”, la paura di essere osservati, ha acquisito una nuova rilevanza nell’era delle riunioni su Zoom. Un’altra ansia contemporanea, che probabilmente si colloca all’estremità più lieve dello spettro, è l’agmenofobia, vale a dire la paura di aver scelto la coda sbagliata, di solito quella più lenta.

DOTT CHRISTIAN JARRETT

Psicologo, scrittore ed editore. Il suo ultimo libro si intitola “Be Who You Want: Unlocking The Science Of Personality Change”.

ILLUSTRAZIONE: KYLE SMART

CINQUE FOBIE INSOLITE

Genufobia

Paura delle ginocchia ("genu", in latino), che si manifesta in vari modi: paura irrazionale della loro vista, di subire un infortunio o di inginocchiarsi.

Sidonglobofobia

Una paura irrazionale verso i batuffoli di cotone, soprattutto nel doverli toccare. Le stesse persone però non hanno alcun problema con il cotone come materiale.

Pogonofobia

La paura della barba ("pogon" in greco significa "barba") è più comune nelle donne rispetto agli uomini. In alcuni casi, basta un po' di peluria per scatenare la fobia.

Afefobia

La paura di essere toccati, anche dai familiari o dagli amici. Non si tratta di un problema di sensibilità cutanea, bensì dell'avversione all'idea di essere toccati.

Tripofobia

Paura dei buchi (dal greco "trýpa", "buchi"), innescata da qualunque cosa presenti una sequenza di fori (come formaggio, focaccine e altro). ■

ABBONATI SUBITO

FORMULA STANDARD

BBC SCIENZE
RICERCA • TECNOLOGIA • ATTUALITÀ • FUTURO

Cartaceo + Digitale

RISPARMI IL -30%

Con l'abbonamento cartaceo la versione digitale è in **OMAGGIO**!

6 numeri a 28,90€ invece di ~~41,40€~~

Scansiona il QrCode per abbonarti oppure contattaci

Telefono
02 87168197

online
www.sprea.it/scienze

email
abbonamenti@sprea.it

WhatsApp
329 3922420
Solo messaggi

Informativa ex Art.13 LGS 196/2003. I suoi dati saranno trattati da Sprea SpA, nonché dalle società con essa in rapporto di controllo e collegamento ai sensi dell'art. 2359 c.c. titolari del trattamento, per dare corso alla sua richiesta di abbonamento. A tale scopo, è indispensabile il conferimento dei dati anagrafici. Inoltre previo suo consenso i suoi dati potranno essere trattati dalle Titolari per le seguenti finalità: 1) Finalità di indagini di mercato e analisi di tipo statistico anche al fine di migliorare la qualità dei servizi erogati, marketing, attività promozionali, offerte commerciali anche nell'interesse di terzi. 2) Finalità connesse alla comunicazione dei suoi dati personali a soggetti operanti nei settori editoriale, largo consumo e distribuzione, vendita a distanza, arredamento, telecomunicazioni, farmaceutico, finanziario, assicurativo, automobilistico e ad enti pubblici ed Onlus, per propri utilizzi aventi le medesime finalità di cui al suddetto punto 1) e 2). Per tutte le finalità menzionate è necessario il suo esplicito consenso. Responsabile del trattamento è Sprea SpA via Torino 51 20063 Cernusco SN (MI). I suoi dati saranno resi disponibili alle seguenti categorie di incaricati che li tratteranno per i suddetti fini: addetti al customer service, addetti alle attività di marketing, addetti al confezionamento. L'elenco aggiornato delle società del gruppo Sprea SpA, delle altre aziende a cui saranno comunicati i suoi dati e dei responsabili potrà in qualsiasi momento essere richiesto al numero +39 0287168197 "Customer Service". Lei può in ogni momento e gratuitamente esercitare i diritti previsti dall'articolo 7 del D.Lgs.196/03 – e cioè conoscere quali dei suoi dati vengono trattati, farli integrare, modificare o cancellare per violazione di legge, o opporsi al loro trattamento – scrivendo a Sprea SpA via Torino 51 20063 Cernusco SN (MI).

PER RISPARMIARE

OFFERTA VALIDA FINO AL 9/10/2023

FORMULA PREMIUM

RISPARMI IL -40%

BBC SCIENZE + BBC Sky at Night

Cartaceo + Digitale

+

Con l'abbonamento cartaceo la versione digitale è in **OMAGGIO**!

Con l'abbonamento cartaceo la versione digitale è in **OMAGGIO**!

12 numeri a 52,90€ invece di ~~88,80€~~

Sprea EDITORI

SPREA EDITORI È PARTNER BBC PER L'ITALIA E PUBBLICA LE RIVISTE History TopGear Sky at Night SCIENZE

SCOPRILE TUTTE SUL SITO sprea.it

ANGOLO RELAX

LE SOLUZIONI SONO A DESTRA DELLA PROSSIMA PAGINA

SUDOKU

Per risolvere uno schema di sudoku devi riempire tutte le caselle in modo che ogni riga, ogni colonna e ogni settore contenga le cifre da 1 a 9 senza ripetizioni.

Facile

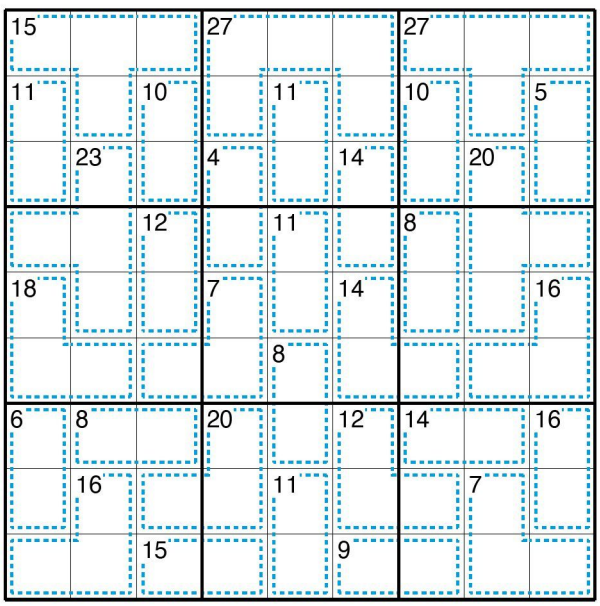
	6	7		3	2	9		
4	9				1			
3			9			2		4
		9	2				6	3
1				8				2
2	7				6	4		
7		1			5			9
			7				3	1
		8	3	1		5	4	

Difficile

		6	7				1	3
				5	1			8
3			2			7		
1		8	6		5		7	
	6			4			9	
	4		9		7	1		2
		4			9			6
9			8	7				
6	1				2	9		

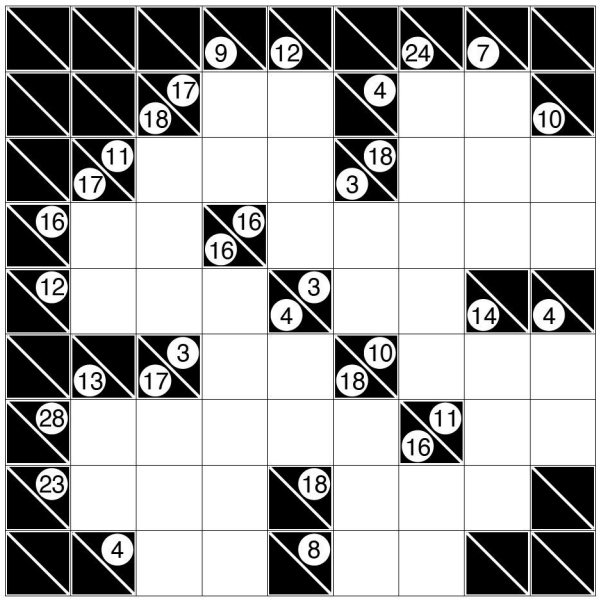
KILLER

In questa variante del sudoku vi sono una serie di "zone" individuate dal bordo tratteggiato e da un numerino in alto a sinistra: sommando i numeri contenuti in ciascuna zona (che devono essere sempre diversi) si ottiene proprio quel numerino.



KAKURO

La regola è semplicissima: le caselle vuote vanno riempite con le cifre da 1 a 9. La somma delle cifre di ogni blocco di celle orizzontale o verticale deve essere uguale al numero indicato a sinistra o sopra lo stesso blocco. Ciascuna cifra non può ripetersi nel medesimo blocco. Ecco tutto!



CATENE DI PAROLE

Partendo dalla parola in alto e terminando con quella in basso, collega in una catena tutti i termini proposti. Il collegamento può avvenire per anagramma, attinenza, sinonimo, contrario ecc.

PERSONA	1
	Calcio
	Posizione
	Corrente
	Campo
	Golfo
	Ossa
	Lampo
	Fossa
	Guerra
	Presa
	Scomoda
LEONI	

DONO	2
	Artistica
	Muta
	Muse
	Serpente
	Ginnastica
	Ispirazione
	Muso
	Minuto
	Presente
	Spaccare
	Tuta
MAGRO	

STRINGHE

Inserire le cifre da 1 a 7 in modo che in ogni "parola" verticale e orizzontale siano contenute cifre consecutive (non necessariamente in ordine); in ogni riga e colonna le cifre non si ripetono mai. Le cifre bianche nelle caselle nere indicano che quelle cifre non sono mai presenti in quella riga e colonna.

■			■	■	■	5
				■	1	
	6					
			4			
			1	3		
		1				■
3	■	■	■			■

CATENE CRESCENTI

In questo gioco non viene fornito l'elenco delle parole. Di ogni termine intermedio sono date l'iniziale, la finale e il numero di lettere di cui è composto.

4

MOZZARELLA

C _ _ _ _ _ _ A

C _ _ _ _ E

P _ _ _ O

NUMERO

TUTTI I VENERDÌ IN EDICOLA IL MIGLIOR APPUNTAMENTO PER GLI APPASSIONATI DI SUDOKU!

OGNI 10 DEL MESE IN EDICOLA I MIGLIORI ROMPICAPO LOGICI PER TUTTI!

...TUTTO QUESTO E MOLTO ALTRO!

SOLUZIONI DELL'ANGOLO RELAX

SUDOKU

8	6	7	4	3	2	9	1	5
4	9	2	8	5	1	3	7	6
3	1	5	9	6	7	2	8	4
5	8	9	2	7	4	1	6	3
1	4	6	5	8	3	7	9	2
2	7	3	1	9	6	4	5	8
7	3	1	6	4	5	8	2	9
9	5	4	7	2	8	6	3	1
6	2	8	3	1	9	5	4	7

6	1	5	3	2	9	4	8	7
9	3	2	8	7	6	4	5	1
7	8	4	5	1	9	2	3	6
2	6	7	1	4	3	8	9	5
1	5	4	3	9	2	7	6	8
3	9	2	8	6	5	1	7	4
5	4	3	9	8	7	6	1	2
8	7	9	6	5	4	3	2	1

KILLER

1	8	2	7	4	3	9	6	5
6	4	3	8	9	5	2	7	1
5	9	7	1	2	6	8	3	4
7	2	4	3	5	8	1	9	6
9	5	8	4	6	1	7	2	3
3	6	1	2	7	9	4	5	8
4	3	5	9	1	2	6	8	7
2	1	6	5	8	3	7	4	9
8	7	9	6	3	4	5	1	2

KAKURO

■	■	8	9	■	3	1	■	■
■	8	1	2	■	9	2	7	■
9	7	■	1	2	6	4	3	■
8	3	1	■	1	2	■	■	■
■	■	2	1	■	4	5	1	■
5	7	4	3	9	■	8	3	■
8	9	6	■	8	9	1	■	■
■	1	3	■	1	7	■	■	■

STRINGHE

■	4	5	■	■	■	3
■	3	4	2	1	7	6
7	5	6	4	1	2	3
5	2	7	1	3	6	4
6	7	1	2	4	3	■
■	1	2	5	4	3	5
4	6	3	7	2	5	1

CATENE DI PAROLE

1. Persona - Scomoda - Posizione - Presa - Corrente - Golfo - Guerra - Lampo - Campo - Calcio - Ossa - Fossa - **Leoni**.

2. Dono - Presente - Serpente - Muta - Tuta - Ginnastica - Artistica - Ispirazione - Muse - Muso - Spaccare - Minuto - **Magro**.

CATENE CRESCENTI

Mozzarella - Carrozza - Classe - Primo - **Numero**.

POPCORN SCIENCE

È possibile viaggiare nell'iperspazio?

Quando potremo sfrecciare nel cosmo come Baby Yoda e Mando?

Il viaggio iperspaziale, ovvero la capacità delle astronavi di viaggiare oltre la velocità della luce, è parte integrante dell'universo di Star Wars. Serie come The Mandalorian, per esempio, sarebbero molto diverse se Mando e Grogu dovessero aspettare 6.000 anni per volare da un pianeta all'altro. Ma quanto è possibile una tecnologia del genere? Riusciremo mai a percorrere grandi distanze nello spazio senza dover viaggiare per generazioni? O siamo destinati a starcene da soli nel nostro angolo di galassia?

Per rispondere a questa domanda, il professor Patrick Johnson, autore di *The Physics of Star Wars*, deve chiarire cosa sia esattamente il viaggio nell'iperspazio. "Se stiamo parlando dell'idea che le astronavi di Guerre Stellari accelerino in avanti alla stessa velocità, o più velocemente, della velocità della luce, allora non è plausibile", afferma. "La velocità della luce è il limite. Una volta che la si sorpassa, causa ed effetto iniziano a rompersi. È possibile vedere un evento che si svolge a cinque anni luce di distanza, viaggiare a una velocità superiore a quella della luce verso di esso

e arrivare prima che accada. In pratica, si tratta di un viaggio nel tempo".

Un'opzione più realistica, dice Johnson, è che l'iperguida delle navi di Star Wars non faccia accelerare le astronavi, ma crei un wormhole da un punto all'altro dello spazio. "Sarebbe come piegare un foglio di carta e fare un buco per permettere a una formica di arrivare dall'altra parte", afferma. Questo spiegherebbe anche perché, in alcune sequenze iperspaziali di Star Wars, le navi sembrano viaggiare in un tunnel blu (anche se, ovviamente, ci sono altre scene, come quella del Vice Ammiraglio Holdo che si schianta alla velocità della luce su una nave del Primo Ordine ne Gli ultimi Jedi).

Il problema di creare un wormhole, dice Johnson, è che nessuno sa come fare; è un concetto più teorico che pratico. "Sarebbe forse più facile trovare un wormhole preesistente e sperare che porti in un posto dove si vuole andare", afferma.

Johnson insiste anche sul fatto che qualsiasi wormhole creato dovrebbe essere molto lontano dalla Terra. "Tornando all'analogia con la carta, non finirà bene per la formica se si troverà nel punto in cui la matita fa il buco. Avresti bisogno di una zona vuota e non occupata dello spazio, di calcoli incredibilmente complessi e di una sorta di mappa stellare aggiornata per assicurarti che il pianeta verso cui stai andando sia nel posto giusto". A questo punto, entrambe le opzioni sembrano altrettanto improbabili, il che significa che siamo bloccati nel nostro Sistema Solare per il prossimo futuro. Ma Johnson vive nella speranza che, anche se non possiamo accelerare alla velocità della luce, possiamo sviluppare dei modi per percorrere lunghe distanze attraverso la galassia.

"Senza l'iperguida, direi che la nostra migliore possibilità di arrivare molto lontano in un tempo ragionevole è la tecnologia delle vele solari", afferma. "Queste funzionerebbero come quelle eoliche, ma utilizzerebbero la luce di una stella per spingere la nave in avanti, fornendole essenzialmente una scorta illimitata di carburante. All'inizio l'accelerazione sarebbe minima, ma dopo 10 anni si potrebbe arrivare a circa il 20% della velocità della luce, il che è molto positivo".

Promettente, ma non prenotiamo ancora una vacanza a Tatooine. ■

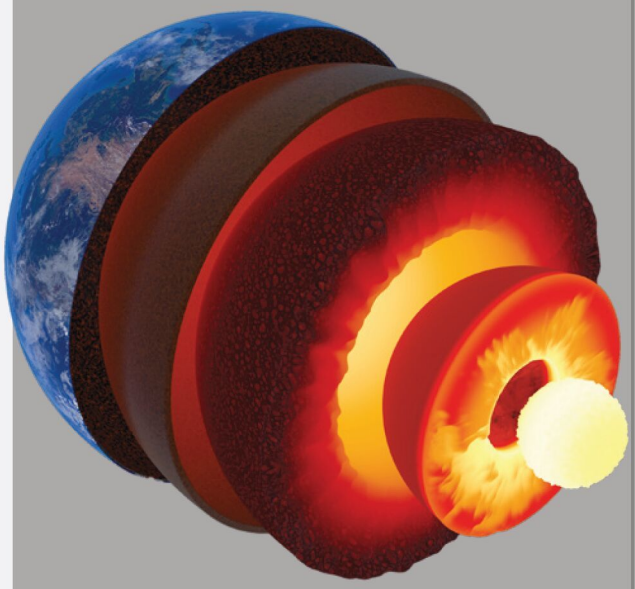
"LA VELOCITÀ DELLA LUCE È IL LIMITE. UNA VOLTA CHE LA SI SORPASSA, CAUSA ED EFFETTO INIZIANO A ROMPERSI"

SALTY

VERDETTO
Secondo le attuali conoscenze scietifiche, il viaggio nell'iperspazio non sembra possibile nel nostro universo... ma chissà...

Di **STEPHEN KELLY** (@StephenPKelly)
Stephen è uno scrittore di cultura e scienza, specializzato in televisione e cinema

PROSSIMAMENTE

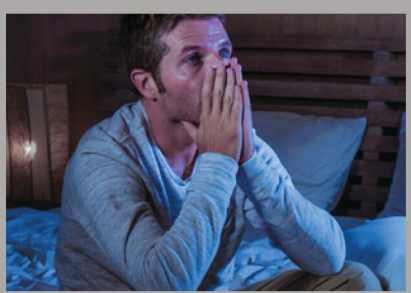


VIAGGIO AL CENTRO DELLA TERRA

Alla scoperta dei misteri celati sotto i nostri piedi, fino a raggiungere il nucleo del pianeta

MATERIALI PROGRAMMABILI

Dalle strutture auto-assemblanti ai tessuti futuristici, diamo un'occhiata alla prossima rivoluzione in arrivo



LA SCIENZA DELL'ANSIA

Una guida definitiva per capire, affrontare e sconfiggere i demoni interiori

SCIENZE SARÀ IN EDICOLA OGNI 15 DEI MESI DISPARI

SCIENZE

Bimestrale - prezzo di copertina 6,90 € - scienze@sprea.it

Cover: Luca Patrian

Realizzazione editoriale a cura di: **Lunasia**
Hanno collaborato: Alessia Scerbo, Valentina Legnani, Elisa Muzi, Carlo Ludovico Alberto Milani, Emilio Vitaliano, Maria Carmen Cenci

Sprea S.p.A.
Sede Legale: Via Torino, 51 20063 Cernusco Sul Naviglio (Mi) - Italia
PI 12770820152- Iscrizione camera Commercio 00746350149

CDA:
Luca Sprea (Presidente), Alessandro Agnoli (Amministratore Delegato), Giulia Spreafico (Divisione digital), Stefano Pernarella

ADVERTISING, SPECIAL PROJECTS & EVENTS
Segreteria: Emanuela Mapelli - Tel. 02 92432244 - emanuelamapelli@sprea.it

SERVIZIO QUALITÀ EDICOLANTI E DL
Sonia Lancellotti, Luca Majocchi: Tel. 02 92432295
distribuzione@sprea.it - 351 5582739

ABBONAMENTI E ARRETRATI
Abbonamenti: si sottoscrivono on-line su www.sprea.it/scienze
abbonamenti@sprea.it Tel: 02 87168197 (lun-ven / 9:00 -13:00 e 14:00 - 18:00)
Il prezzo dell'abbonamento è calcolato in modo etico perché sia un servizio utile e non in concorrenza sleale con la distribuzione in edicola.
Arretrati: si acquistano on-line su www.sprea.it/arretrati
Mail: abbonamenti@sprea.it
329 3922420

FOREIGN RIGHTS
Paolo Cionti: Tel. 02 92432253 - paolocionti@sprea.it

SERVIZI CENTRALIZZATI
Art director: Silvia Taietti
Grafici: Alessandro Bisquola, Nicole Bombelli, Tamara Bombelli, Nicolò Digiuni, Marcella Gavinelli, Luca Patrian

Coordinamento: Chiara Civilla, Tiziana Rosato, Roberta Tempesta, Silvia Vitali
Amministrazione: Erika Colombo (responsabile), Silvia Biolcati, Irene Citino, Desirée Conti, Sara Palestra - amministrazione@sprea.it
Ufficio Legale: Francesca Sigismondi

Scienze, registrata al tribunale di Milano il 03/12/2010 con il numero 649. ISSN: 2281-714X
Autorizzazione ROC n° 6282 del 29/08/2001
Direttore responsabile: Luca Sprea

Distributore per l'Italia:
Press-Di Distribuzione stampa e multimedia s.r.l. - 20090 Segrate
Distributore per l'Estero: So.Di.P S.p.A. Via Bettola, 18 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)
Tel 02 66030 400 - Fax 02 66030 269 - sies@sodip.it
Stampa: Arti Grafiche Boccia S.p.A.Via Tiberio Claudio Felice,7- 84131 Salerno

Copyright: Sprea S.p.A. - Immediate Media Co Ltd - BBC Uk Publishing
Informativa su diritti e privacy
La Sprea S.p.A. è titolare esclusiva della testata Scienze e di tutti i diritti di pubblicazione e diffusione in Italia. L'utilizzo da parte di terzi di testi, fotografie e disegni, anche parziale, è vietato. L'Editore si dichiara pienamente disponibile a valutare – e se del caso regolare – le eventuali spettanze di terzi per la pubblicazione di immagini di cui non sia stato eventualmente possibile reperire la fonte. Informativa e Consenso in materia di trattamento dei dati personali GDPR Reg. UE 679/2016 e del Codice Privacy d.Lgs. 196/03 così come modificato dalle disposizioni di adeguamento alla Legge Italiana D.Lgs 101/2018. Nel vigore del GDPR Reg. UE 679/2016 e del Codice Privacy d.lgs. 196/03 così come modificato dalle disposizioni di adeguamento alla Legge Italiana D.Lgs 101/2018. artt. 24 e 25, è Sprea S.p.A. (di seguito anche "Sprea"), con sede legale in Via Torino, 51 Cernusco sul Naviglio (MI). Sprea S.p.a. tratta i dati identificativi e particolari eventualmente raccolti nell'esercizio della prestazione contrattuale. La stessa La informa che i Suoi dati eventualmente da Lei trasmessi alla Sprea S.p.a., verranno raccolti, trattati e conservati nel rispetto del decreto legislativo ora enunciato e nel pieno rispetto dell'art. 32 GDPR Reg. UE 679/2016 per le finalità di trattamento previste per adempiere agli obblighi precontrattuali, contrattuali e fiscali derivanti da rapporti con Lei in essere, per le finalità amministrative e di contabilità, (con base giuridica contrattuale), per le finalità derivanti da obblighi di legge ed esercizio di difesa in giudizio, nonché per le finalità di promozione e informazione commerciale la cui unica base giuridica è basata sul consenso libero e incondizionato dell'interessato, nonché per le altre finalità previste dalla privacy policy consultabile sul sito www.sprea.it, connesse all'azienda.
Si informa che, tenuto conto delle finalità del trattamento come sopra illustrate, il conferimento dei dati necessari alle finalità è libero ma il loro mancato, parziale o inesatto conferimento potrà avere, come conseguenza, l'impossibilità di svolgere l'attività e gli adempimenti precontrattuali e contrattuali come previsti dal contratto di vendita e /o fornitura di prodotti e servizi.
La avvisiamo, inoltre, che i Suoi dati potranno essere comunicati e/o trattati (sempre nel rispetto della legge), anche all'estero, da società e/o persone che prestano servizi in favore della Sprea che sono state nominate responsabili del trattamento ai sensi dell'art- 28 GDPR Reg. UE 679/2016. Si specifica che non sono effettuati trasferimenti dei dati al di fuori dell'Unione Europea. Si specifica che Sprea S.p.a non effettua trattamento automatizzato di informazione e dati che produca effetti giuridici che Lal riguardano o che incida in modo analogo significativamente sulla Sua persona.
In ogni momento Lei potrà chiedere la l'accesso ai sui dati, la rettifica dei suoi dati, la cancellazione dei suoi dati, la limitazione al trattamento e la portabilità dei suoi dati, nonché poi esercitare la facoltà di opposizione al trattamento dei Suoi dati ovvero esercitare tutti i diritti previsti dagli artt. 15, 16, 17, 18, 20, 21 del GDPR Reg. UE 679/2016 e ss. Modifiche di adeguamento legislativo del D.Lgs. 196/03, così come modificato dal D.Lgs 101/2018, mediante comunicazione scritta alla Sprea e/o direttamente al personale Incaricato preposto al trattamento dei dati.
Lei potrà altresì esercitare i propri diritti rivolgendosi al Garante della Privacy, con Sede in Piazza Venezia n. 11 – 00187 Roma, Centralino telefonico: (+39) 06.696771,Fax: (+39) 06.69677.3785. Per informazioni di carattere generale è possibile inviare una e-mail a: garante@gpdp.it @pec.it.
Sprea S.p.a. La informa che Lei ha il diritto, ai sensi dell'art. 7 GDPR Reg. UE 679/2016 di revocare il consenso al trattamento dei suoi dati in qualsiasi momento.
La lettura della presente informativa deve intendersi quale presa visione dell'Informativa ex art. 13 D.Lgs. 196/03 e 13 GDPR Reg. UE 679/2016e l'invio dei Suoi dati personali alla Sprea varrà quale consenso espresso al trattamento dei dati personali secondo quanto sopra specificato.
L'invio di materiale (testi, fotografie, disegni, etc.) alla Sprea S.p.A. deve intendersi quale espressa autorizzazione alla loro libera utilizzazione da parte di Sprea S.p.A. Per qualsiasi fine e a titolo gratuito, e comunque, a titolo di esempio, alla pubblicazione gratuita su qualsiasi supporto cartaceo e non, su qualsiasi pubblicazione (anche non della Sprea S.p.A.), in qualsiasi canale di vendita e Paese del mondo.
Il materiale inviato alla redazione non potrà essere restituito.

Contenuti su licenza:
BBC
BBC UK Publishing
Director of Editorial Governance - Nicholas Brett
Publishing Director - Chris Kerwin
Publishing Coordinator: Eva Abramik
UK.Publishing@bbc.com
www.bbcworldwide.com

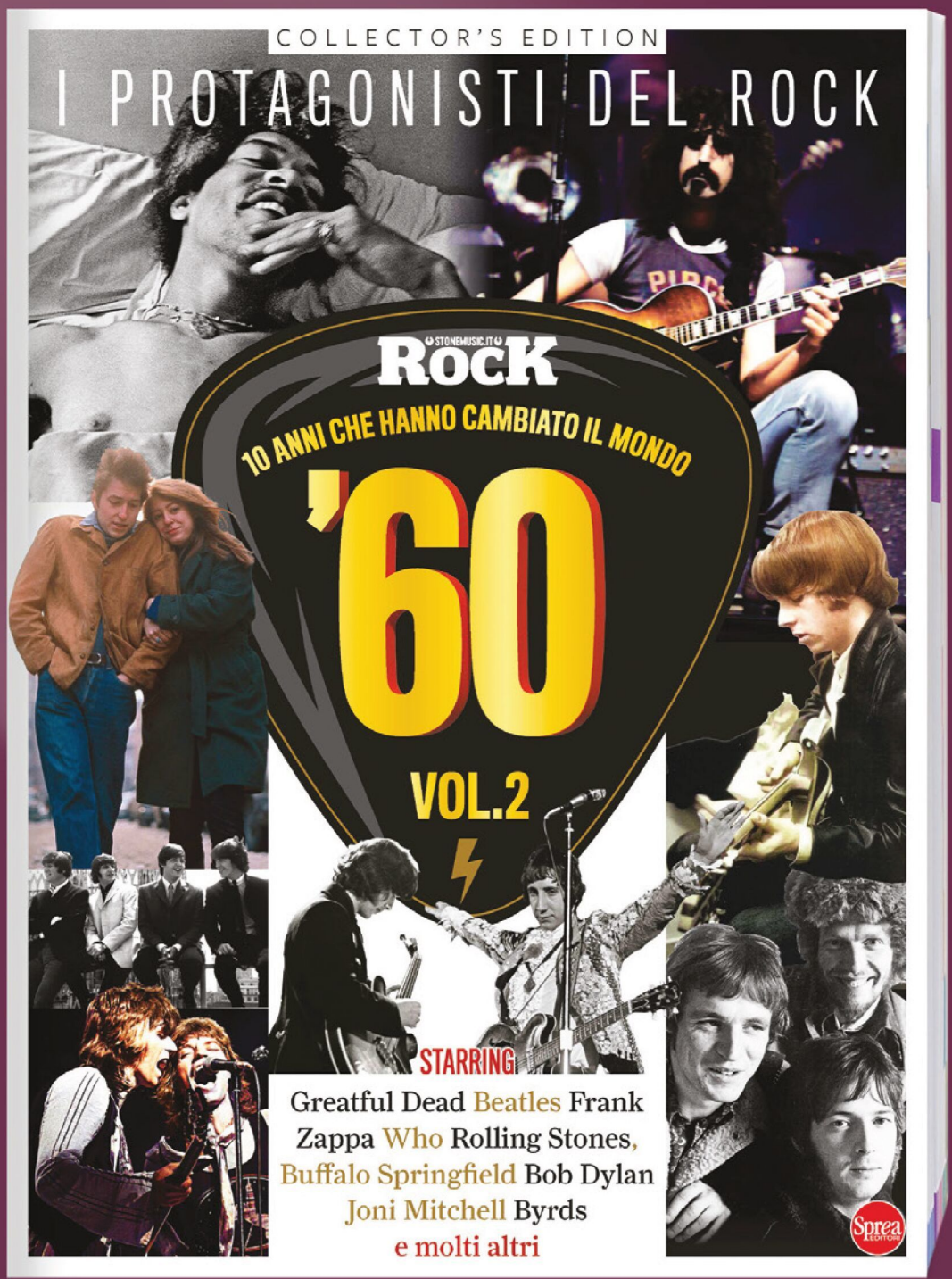
IMMEDIATE MEDIA Co

Articles in this issue are translated or reproduced from BBC Focus magazine and are the copyright of or licensed to © Immediate Media Co. Bristol Limited, UK 2021. Used under licence. All rights reserved.

Focus UK
Editor-in-Chief – Daniel Bennett
Production Editor - Alice Lipscombe-Southwell
Art editor – Joe Eden
BBC Studios, UK Publishing
Publishing Director - Chris Kerwin
Director of Editorial Governance - Nicholas Brett
Publishing Coordinator – Eva Abramik
UK.publishing@bbc.com
www.bbcworldwide.com/uk--anz/ukpublishing.aspx
Immediate Media Co Ltd
Chairman – Martin Weiss
CEO – Tom Bureau
Director of International Licensing and Syndication – Tim Hudson
International Partners Manager –Molly Hope-Seton

IN EDICOLA

DAL 5 LUGLIO



Scansiona il QR Code

Acquistala su www.sprea.it/classicrockanni
versione digitale disponibile dal 2 luglio

Salerno che guarda il mare,
una città che accoglie, una cultura
che include.
In questa Nostra Città nasciamo noi,
60 anni fa, con una identità forte per aprirci
e non per chiuderci.
Guardando il mare, con i nostri occhi,
abbiamo costruito grazie a tutte le nostre
Persone un sogno, un'idea, un'Azienda,
una Comunità che vede la Fabbrica
a colori, fatta di Persone, Progetti, Idee e
azioni, in una posizione geografica
che la rende centrale tra Europa
e Mediterraneo.
Nella nostra città, guardando al Mondo,
sognando il futuro e determinandone
le condizioni ogni giorno.
Perché il futuro si immagina e si costruisce
nel presente.
Vogliamo condividere i nostri primi 60 anni
a Salerno, orgogliosi della nostra storia,
della nostra tradizione e con il gusto
della sfida del futuro.
Quel futuro che è dentro di noi
e che vedremo solo domani,
e che farà di noi un'Azienda dinamica,
aperta ed inclusiva, con una serie
di progetti per celebrare e condividere
i nostri primi 60 anni.

artigrafiche**Boccia**spa

PRINTING EUROPE

www.artigraficheboccia.com

Scarica Evolution Print.
Inquadra questa pagina e ascolta la nostra storia.

tel: +39089303311
info@artigraficheboccia.com